

INTERNATIONALE VERÖFFENTLICHUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup>:

H04Q 7/38, 7/24

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/10614

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

12. März 1998 (12.03.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/CH97/00324

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. September 1997 (04.09.97)

(30) Prioritätsdaten:

60/024,601	4. September 1996 (04.09.96)	US
9703547.1	20. Februar 1997 (20.02.97)	GB
056,072	2. September 1997 (02.09.97)	US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GENERALDIREKTION PTT [CH/CH]; Viktoriastrasse 21, CH-3030 Bern (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEUTSCHI, Walter [CH/CH]; Jungfrauweg 8, CH-3303 Jegenstorf (CH). RITTER, Rudolf [CH/CH]; Rossweidweg 8, CH-3052 Zollikofen (CH). MARTSCHITSCH, Andreas [CH/CH]; Länggasse 31, CH-3360 Herzogenbuchsee (CH).

(74) Anwalt: BOVARD AG; Optingenstrasse 16, CH-3000 Bern 25 (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

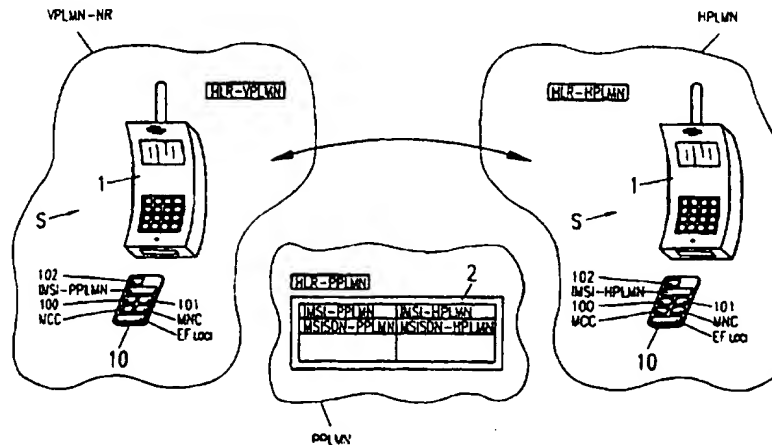
## Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: ROAMING PROCESS AND PERTAINING DEVICES

(54) Bezeichnung: ROAMING-VERFAHREN UND ZUGEHÖRIGE VORRICHTUNGEN



## (57) Abstract

Telecommunications process enabling a subscriber in a Home Public Land Mobile Network (HPLMN) to connect to a Visitor Public Land Mobile Network (VPLMN) without a roaming agreement with the HPLMN. Connection is achieved by means (IMSI-PPLMN, 3,5) which are made available by a partner unit (PPLMN) having a roaming agreement with both the HPLMN and the VPLMN. In a first embodiment of the invention, connection is established by replacing the international mobile subscriber identification (IMSI) for a HPLMN with an identification for a partner network on the subscriber identification module (SIM) card.

### (57) Zusammenfassung

Fernmeldeverfahren, das einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) ermöglicht, sich an ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN, Visitor Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz anzuschließen. Der Anschluß wird durch Mittel (IMSI-PPLMN, 3, 5) hergestellt, die von einer Partnereinheit (PPLMN) zur Verfügung gestellt werden, die ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz hat. In einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Anschluß durch Austausch der Teilnehmerkennung IMSI für das Heimnetz durch eine Kennung für ein Partnernetz auf der SIM-Karte hergestellt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Roaming-Verfahren und zugehörige Vorrichtungen

### Technischer Bereich

Die vorliegende Erfindung betrifft das Roaming in einem Funknetz, insbesondere in einem Mobilfunknetz.

5           Obwohl die folgende Beschreibung insbesondere das Problem des Roamings zwischen Mobilnetzen vom GSM-Typ behandelt, betrifft die Erfindung auch das Roaming zwischen jeglichen Arten von Mobilfunknetzen, über Land oder via Satellit, sowie auch das Roaming zwischen unterschiedlichen Arten von Netzen.

### 10           Stand der Technik

Die Mobiltelefonnetze vom GSM-Typ bestehen seit Beginn der neunziger Jahre. Gegenwärtig bestehen weltweit mehr als 200 Netze dieses Typs. Zusätzlich bestehen andere Mobilfunknetze, die mit verschiedenen anderen analogen oder numerischen Standards arbeiten. Diese verschiedenen  
15   Netze bedecken im allgemeinen verschiedene geographische Regionen, zum Beispiel verschiedene Länder. Es gibt jedoch einige Überlappungen zwischen Netzen und zum Beispiel bestehen in einigen Ländern mehrere Mobilnetze in derselben Region nebeneinander.

Die Mobilfunkteilnehmer haben im allgemeinen bei einem  
20   bestimmten Mobilnetz, das im allgemeinen an ihrem Wohnort betrieben wird, zum Beispiel mit einem nationalen Netz, ein Abonnement oder eine andere Art von Abkommen getroffen. Dieses besondere Netz für einen bestimmten Teilnehmer wird als Heimmobilfunknetz oder häufiger mit dem englischen Akronym HPLMN (Home Public Land Mobile Network) bezeichnet. Es ist  
25   dennoch wünschenswert, daß ein Teilnehmer auch Anrufe durchführen und empfangen kann, wenn er sein HPLMN verläßt, das heißt, wenn er sich in ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN, Visited Public Land Mobile Network) begibt. Ebenso ist es notwendig, daß die Anrufe, die von einem Mobilfunkteilnehmer bei einem Besuch in einem VPLMN durchgeführt werden, dem Teilnehmer vom

Betreiber des HPLMN verrechnet werden können und daß die anfallenden Beträge nach einem Übereinkommen zwischen dem HPLMN und dem VPLMN umverteilt werden können. Diese Möglichkeiten erfordern gegenwärtig den Abschluß bilateraler Abkommen zwischen den Betreibern der GSM-Netze.

- 5 Diese Abkommen sind als Roaming-Abkommen bekannt.

Die Roaming-Verfahren sind zum Beispiel von I. Brini et al. in "International roaming in digital cellular networks", CSELT Technical reports, Band XX, Nr. 6, Italien, Dezember 1992, S. 531-536, oder von denselben Autoren in "European roaming related technical problems" CSELT Technical  
10 reports, Band XX, Nr. 3, Italien, Juni 1992, S. 209-215, beschrieben. Genauere Information zu dem Konzept der Heimdatei (HLR, Home Location Register) in einer GSM-Umgebung gibt Bent Gabelgaard in "The (GSM) HRL - Advantages and Challenges", 1994, Records of the Third Annual International Conference on Universal Personal Communications, San Diego, 27. September - 1.  
15 Oktober 1994, veröffentlicht von IEEE in New York, 1994, S. 335-339. Genauere Information über die Herstellung von Verbindungen in einem GSM-Netz findet sich vor allem in WO95/01074.

Ein älteres Mobilnetz in einem bevölkerten Land kann zahlreiche bilaterale Roaming-Abkommen, zum Beispiel mehr als 50, abgeschlossen  
20 haben. Für ein neueres Mobilnetz ist es schwierig oder unmöglich, rasch eine vergleichbare Anzahl von Roaming-Abkommen abzuschließen, insbesondere, wenn dieses Netz eine geographische Region bedeckt, die schwach besiedelt ist oder in der das Potential möglicher Mobiltelefon Teilnehmer gering ist. Außerdem können sich die Kosten, die durch den Abschluß eines Roaming-  
25 Abkommens zwischen zwei Netzen, für die Testung der Roaming-Verbindungen und für die periodische Erstellung von ausgetauschten Rechnungsdateien (TAP files) entstehen, als hinderlich erweisen, wenn der Verkehr zwischen diesen beiden Netzen schwach ist. Der Anreiz für neue  
Netze ist daher begrenzt, da die Teilnehmer nicht die Möglichkeit haben, ihre  
30 Endgeräte in einer großen Zahl von Ländern zu verwenden. Die Beschränkung der Anzahl von Roaming-Abkommen stellt somit einen Wettbewerbsnachteil für die Betreiber neuer Mobilnetze dar.

Die Patentschrift WO96/13954 (Ericsson) beschreibt ein Verfahren, das den Teilnehmern eines Heimmobilfunknetz die Herstellung einer Telephonverbindung aus einem besuchten Mobilfunknetz ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz ermöglicht. Das Verfahren umfaßt  
5 einen Schritt einer manuellen Eintragung in eine Besuchertabelle. Dieser Schritt der manuellen Eintragung ist für den reisenden Teilnehmer mühsam. Dieses Patent betrifft nur die mit dem Roaming verbundenen Signalisationsprobleme, aber in keiner Weise das Problem der Fakturierung und des Clearings.

10 Die Patentschrift WO95/27382 (Ericsson) beschreibt ein Verfahren, das den Teilnehmern eines Funknetzes vom PDC-Typ (Personal Digital Cellular) ermöglicht, ihre Endgeräte in einem Netz vom GSM-Typ zu verwenden ("Inter Standard Roaming"). Die beschriebene Anordnung umfaßt neben den beiden Netzen, PDC und GSM, eine Roaming-Anordnung, welche  
15 die notwendigen Formatumwandlungen für die zwischen dem GSM-Netz und dem PDC-Netz ausgetauschten Signale durchführt. Die Roaming-Anordnung wird von der Teilnehmerdatei HLR1 des PDC-Netzes als örtliche Vermittlungszentrale angesehen und wird von der örtlichen Vermittlungszentrale der Region des GSM-Netzes, in der sich der reisende  
20 Teilnehmer befindet, als Teilnehmerdatei HLR angesehen. Die beschriebene Roaming-Anordnung enthält eine Roamingdatei (ILR) mit der Liste aller Teilnehmer im PDC-Netz, welche die Berechtigung haben, auch das GSM-Netz zu benutzen. Wenn das PDC-Netz umfangreich ist, kann die Größe der Roaming-Datei beachtlich und ihre Verwaltung kostspielig werden. Diese  
25 Lösung strebt daher die Möglichkeit eines Roaming-Abkommens zwischen zwei Funknetzen, die verschiedene Standards verwenden, an, ermöglicht aber nicht, daß der Betreiber eines neuen Netzes rasch und kostengünstiger die Anzahl von Roaming-Abkommen erweitert. Auch hier weist dieses Patent nicht auf das Problem der Fakturierung und des Clearings hin.

30 Eine Aufgabe der Erfindung ist daher die Erweiterung der Roamingmöglichkeiten, die den Teilnehmern von einem Netzbetreiber geboten werden können, ohne eine große Anzahl von Roaming-Abkommen abschließen zu müssen.

### Darlegung der Erfindung

Gemäß der Erfindung werden die obengenannten Aufgaben durch die Merkmale gelöst, die in den unabhängigen Ansprüchen angeführt sind, wobei die bevorzugten Ausführungsbeispiel außerdem in den abhängigen  
5 Ansprüchen genannt werden.

Insbesondere werden diese Aufgaben gelöst, indem einem Netz, zum Beispiel einem neuen Netz oder einem, das wenige Roaming-Abkommen abgeschlossen hat, die Roamingmöglichkeit von einem anderen Partnernetz geboten wird, vorzugsweise von einem Netz, das eine große Anzahl von  
10 Roaming-Abkommen abgeschlossen hat.

Insbesondere werden diese Aufgaben durch ein Telekommunikationsverfahren gelöst, welches einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) ermöglicht, sich einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN, Visitor Public Land Mobile  
15 Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz anzuschliessen, wobei der Anschluss durch Mittel (IMSI-PPLMN 3, 5) erfolgt, die von einer Partnereinheit (PPLMN) zur Verfügung gestellt werden, die ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz hat.

20 Die Beschreibung führt mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung an, die alle dem Betreiber eines neuen Mobilfunknetzes, der wenige Roaming-Abkommen abgeschlossen hat, ermöglichen, seinen Teilnehmern die Roamingmöglichkeiten von einem anderen Netz zu bieten, das eine große Anzahl von Roaming-Abkommen abgeschlossen hat. Der Vorteil besteht darin,  
25 daß die Teilnehmer des neuen Mobilnetzes sofort von allen Roaming-Abkommen des anderen Mobilnetzes profitieren können. Folglich wird das Mobilnetz, das seine Roaming-Abkommen zur Verfügung stellt, als Partnernetz oder PPLMN (Partner Public Land Mobile Network) bezeichnet.

Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das  
30 insbesondere in den Ansprüchen 1 bis 10 und 17 bis 20 angeführt ist, werden

die Aufgaben der Erfindung im wesentlichen mit einer programmierbaren Vorrichtung, zum Beispiel einer SIM- (Subscriber Identity Module) Karte, gelöst, die mit einem neuartigen Programm versehen ist, das in der Folge als UBICOM-Programm für SIM-Karte bezeichnet wird, sowie mit einer Drehscheibe, die von einer Software gesteuert wird, die in der Folge als Verwaltungsprogramm UBICOM Manager bezeichnet wird. Die Drehscheibe hat sowohl auf die Heimdatei (HLR) des Heimnetzes HPLMN als auch auf die Heimdatei HLR des Partnernetzes PPLMN Zugriff.

Gemäß diesem ersten Ausführungsbeispiel enthält die SIM-Karte auf herkömmliche Weise einen ersten Satz von Teilnehmerkenndaten (IMSI-HPLMN, International Mobile Subscriber Identity) in dem Heimmobilfunknetz HPLMN. Die Karte enthält außerdem einen zweiten Satz von Teilnehmerkenndaten (IMSI-PPLMN) in einem Partnermobilfunknetz (PPLMN), das von einem Betreiber verwaltet wird, der ein Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz hat. Mittel zur Änderung der Kenndaten (Identität) ermöglichen eine Ersetzung des verwendeten Datensatzes entsprechend dem Mobilfunknetz, in dem sich gegenwärtig das Endgerät befindet. Durch diesen Mechanismus kann der Teilnehmer von HPLMN bei dem Betreiber des besuchten VPLMN-Netzes als Teilnehmer von PPLMN erkannt werden und somit das VPLMN-Netz mit denselben Roamingmöglichkeiten benützen, die den Teilnehmern von PPLMN geboten werden.

Dieses Ausführungsbeispiel erfordert jedoch eine Aktualisierung oder einen Austausch der SIM-Karten aller Teilnehmer des HPLMN-Netzes, die von den Roamingmöglichkeiten, die von dem PPLMN-Partnernetz geboten werden, profitieren wollen.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das insbesondere in den Ansprüchen 1 bis 7, 11 bis 12 und 21 bis 22 angeführt ist, setzen die Anschlußanforderungen, die von einem Teilnehmer des Heimmobilfunknetzes (HPLMN) aus einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz ausgesendet werden, das Aussenden von Signalen, zum Beispiel einer Authentifizierungsanfrage, zu einer Zwischendrehscheibe voraus, die von einem Betreiber eines

Partnernetzes (PPLMN) verwaltet wird, der ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimnetz HPLMN und andererseits mit dem besuchten Netz VPLMN-NR hat. Die Drehscheibe ersetzt in diesen Signalen die Standortinformationen der Teilnehmer (LI-HPLMN) durch Daten, die einem Teilnehmer in dem Partnerfunknetz (LI-PPLMN) entsprechen.

Das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt somit einen Schritt, in dem diese Standortdaten (LI) des Teilnehmers derart modifiziert werden, daß eine Verbindung hergestellt werden kann. In diesem zweiten Ausführungsbeispiel sind die Mittel zur Datenmodifikation jedoch in einer Drehscheibe integriert und nicht in Form eines Informationsmoduls in der SIM-Karte der Teilnehmer implementiert.

Diese beiden Ausführungsbeispiele sind dennoch für die Betreiber des Funknetzes nicht vollständig transparent, da diese die Identität bzw. den genauen Standort des Teilnehmers nicht kennen. Einige Betreiber schlagen ihren Teilnehmern günstige Abonnementsmöglichkeiten vor, welche die Anrufe aus oder in bestimmte Weltregionen ausschließen. Derartige Einschränkungen könnten in bestimmten Fällen durch den Einsatz des einen oder anderen dieser Ausführungsbeispiele umgangen werden.

Gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das insbesondere in den Ansprüchen 1 bis 5 und 13 bis 16 angeführt ist, erfolgt die Herstellung der Verbindungen von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN) über mindestens eine Zwischendrehscheibe, mit der sowohl das Heimmobilfunknetz wie auch das besuchte Mobilfunknetz ein Roamingabkommen unterzeichnet haben. Die von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN) hergestellten Verbindungen gehen dennoch nicht unbedingt über die Drehscheibe.

In diesem Fall hat die Drehscheibe die Aufgabe einer zentralen Roamingdrehscheibe zwischen allen Funknetzen. Die Drehscheibe wird vorzugsweise von einer Partnereinheit verwaltet, zum Beispiel von dem Betreiber eines Funknetzes (PPLMN), der bereits Roaming-Abkommen mit einer großen Anzahl von Netzen abgeschlossen hat. Diese Abkommen müssen



unter Umständen ersetzt oder durch Nebenabkommen ergänzt werden, welche die Durchführung des Verfahrens der Erfindung ermöglichen.

### Kurzgefaßte Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird durch die Beschreibung näher erklärt, die als  
5 Beispiel angeführt und durch die Figuren veranschaulicht wird, von welchen:

Figur 1 schematisch ein Funksystem zeigt, das ein  
Heimmobilfunknetz (HPLMN), ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN) und ein  
Partnerfunknetz (PPLMN) zeigt, sowie Mittel gemäß dem ersten  
Ausführungsbeispiel der Erfindung, die einem Teilnehmer von HPLMN  
10 ermöglichen, sein Endgerät im VPLMN zu benutzen;

Figur 2 ein Fließdiagramm ist, welches das Programm zeigt, das von  
der SIM-Karte gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung  
ausgeführt wird;

Figur 3 ein Fließdiagramm ist, welches eine andere  
15 Ausführungsform des Programms zeigt, das von der SIM-Karte gemäß dem  
ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgeführt wird, wenn der SIM-  
Toolkit GSM11.14 verfügbar ist;

Figur 4 schematisch ein Funksystem zeigt, das ein  
Heimmobilfunknetz (HPLMN), ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN) und ein  
20 Partnerfunknetz (PPLMN) umfaßt, sowie Mittel gemäß dem zweiten  
Ausführungsbeispiel der Erfindung, die einem Teilnehmer von HPLMN  
ermöglichen, sein Endgerät im VPLMN zu benutzen;

Figur 5 schematisch ein Funksystem zeigt, das ein  
Heimmobilfunknetz (HPLMN), ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN) und eine  
25 Drehscheibe umfaßt, die von einer Partnereinheit verwaltet wird, sowie Mittel  
gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die einem Teilnehmer  
von HPLMN ermöglichen, sein Endgerät im VPLMN zu benutzen;

Figur 6 ein Fließdiagramm ist, das bestimmte Schritte des Clearing- und Fakturierungsverfahrens zeigt, die von der Clearing- und Fakturierungseinheit der Drehscheibe gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgeführt werden;

5           Figur 7 schematisch den Ablauf der Fakturierung und Zahlung in einem Funksystem gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, das ein Heimmobilfunknetz (HPLMN), ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN) und eine Drehscheibe, die von einer Partnereinheit verwaltet wird, umfaßt.

10           Es wird nun mit Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 ein Ausführungsbeispiel der ersten Variante der Erfindung besprochen. Das als Beispiel dargestellte Funksystem der Erfindung umfaßt ein Heimmobilfunknetz (HPLMN, Home Public Land Mobile Network), zum Beispiel ein Funknetz nach dem GSM-Standard, ein Partnerfunknetz (PPLMN, Partner Public Land Mobile  
15 Network), sowie ein besuchtes Funknetz (VPLMN, Visited Public Land Mobile Network). Die drei Netze HPLMN, PPLMN und VPLMN umfassen jeweils zumindest eine Heimdatei HLR (Home Location Register), die als HLR-HPLMN, HLR-PPLMN bzw. HLR-VPLMN bezeichnet wird. Die anderen Elemente, welche die Mobilnetze bilden, wie Endgeräte (Mobiltelephone), Zel-  
20 len, Basisstationen, Basisstationssteuereinheiten, Vermittlungsstellen usw., sind nach dem Stand der Technik bekannt und somit nicht dargestellt. Das besuchte Netz VPLMN hat kein Roaming-Abkommen mit dem Heimnetz HPLMN, was mit dem Akronym VPLMN-NR (VPLMN with No Roaming Agreement) angezeigt wird.

25           Es versteht sich, daß das hier dargestellte Funksystem nur als nicht einschränkendes Beispiel gedacht ist und daß die Erfindung auch bei komplexeren Funksystemen anwendbar ist, die eine große Anzahl von Mobilfunknetzen umfassen, die nach einem oder mehreren Standards funktionieren und von welchen nur einige durch bilaterale Roaming-Abkommen  
30 verbunden sind.

Der Buchstabe S bezeichnet einen Teilnehmer vom  
Heimmobilfunknetz HPLMN. Wenn er sich in der geographischen Region  
befindet, die von seinem Heimnetz HPLMN betreut wird, kann der Teilnehmer 1  
mit seinem Endgerät, zum Beispiel einem tragbaren Telephon, telefonieren  
5 und die Dienste, die von seinem HPLMN angeboten werden, auf ganz normale  
Weise nutzen. Das Endgerät 1 enthält eine programmierbare Vorrichtung 10,  
zum Beispiel eine Chipkarte, die in den GSM-Netzen als SIM-Karte (Subscriber  
Identification Module) bezeichnet wird. Die SIM-Karten sind zum Beispiel von  
Theodora Grogrova et al. in "SIM Cards", Telecommunication Journal of  
10 Australia, Bd. 43, Nr. 2, 1993, beschrieben und ermöglichen vor allem das  
Speichern einer Teilnehmerkennung, die mit dem Akronym IMSI (International  
Mobile Subscriber Identity) bezeichnet wird. Die SIM-Karte enthält außerdem  
einen Prozessor 102, der verschiedene Algorithmen ausführen kann.

Wenn der Teilnehmer sein Heimnetz HPLMN verläßt und in ein  
15 besuchtes Netz kommt, das mit seinem HPLMN ein Roaming-Abkommen hat  
(nicht dargestellt), kann der Teilnehmer S sein Endgerät ganz normal mit Hilfe  
der herkömmlichen Roaming-Verfahren benutzen, die zum Beispiel in den  
obengenannten Schriften beschrieben sind. Wenn sich aber der Teilnehmer S  
in ein besuchtes Netz VPLMN-NR begibt, das kein Roaming-Abkommen mit  
20 seinem Heimnetz abgeschlossen hat, kann der Teilnehmer die IMSI-Kennung  
seiner Karte nicht mehr für einen Anschluß verwenden, da das besuchte Netz  
diese Kennung nicht akzeptiert. Nach dem Stand der Technik kann der Teil-  
nehmer somit aus der geographischen Zone, die von einem VPLMN-NR  
bedeckt ist, weder Anrufe ausführen noch empfangen.

25 Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält die  
SIM-Karte 10 ein Computerprogramm, das mit UBICOM-Programm bezeichnet  
ist. Das UBICOM-Programm ermöglicht den Austausch der Kennung des  
Teilnehmers vom HPLMN-Netz (IMSI-HPLMN) durch eine entsprechende  
Kennung eines Teilnehmers in dem Partnernetz PPLMN (IMSI-PPLMN). Der  
30 Teilnehmer S gilt somit im besuchten Netz VPLMN-NR als reisender  
Teilnehmer, der vom Partnernetz PPLMN kommt. Da das PPLMN-Netz ein  
Roaming-Abkommen mit dem besuchten Netz VPLMN-NR hat, kann sich somit

der Teilnehmer S anschließen und Anrufe im VPLMN-NR ausführen oder empfangen.

Das Partnernetz PPLMN enthält auf herkömmliche Weise eine Standortdatei HLR-PPLMN, in der nach einer für ein GSM-Netz herkömmlichen

5 Prozedur die Information registriert wird, dass der Teilnehmer S (der durch die IMSI-PPLMN identifiziert wird) sich jetzt im VPLMN-NR befindet. Gemäß der Erfindung umfaßt das PPLMN-Netz außerdem eine Drehscheibe mit der Bezeichnung UBICOM (2), die von einer Software gesteuert wird, die in der Folge als Verwaltungsprogramm UBICOM bezeichnet wird. Die Drehscheibe 2

10 wird durch einen Alarm informiert, wenn der Teilnehmer S in der HLR-PPLMN Dateien registriert wird. Die Ausgabe solcher Alarmsignale ist nach dem Stand der Technik bekannt und wird zum Beispiel bereits verwendet, wenn eine Kurzmeldung SMS vorübergehend gespeichert wird und wenn sich ein reisender Teilnehmer wieder in seinem Netz anschließt. In einem derartigen

15 Fall wird die Verwaltungszentrale für Kurzmeldungen SMSC durch einen Alarm informiert, daß die Kurzmeldung nun ausgesendet werden kann. Diese Funktion kann auch dazu verwendet werden, um das Dateiverwaltungsprogramm UBICOM 2 zu informieren; es ist jedoch auch möglich, eine andere Funktion zu verwenden.

20 Die Drehscheibe UBICOM 2 erkennt die Entsprechung zwischen der IMSI-PPLMN und der IMSI-HPLMN jedes Teilnehmers. Ebenso erkennt die Drehscheibe UBICOM 2 die Entsprechung zwischen der Kennungsnummer MSISDN des Endgeräts 1 im PPLMN (PPLMN-MSISDN, Mobile Station ISDN Number) und im HPLMN (HPLMN-MSISDN). Wenn die Drehscheibe 2

25 entdeckt, daß der Teilnehmer S die Kennung PPLMN-IMSI des PPLMN benützt, sendet sie eine Nachricht an die Standortdatei HPLR-HPLMN des Heimnetzes von S (HPLMN), die eine Rufumleitung (CFU, Call Forwarding Inconditional) aktiviert oder deaktiviert. Diese Nachricht bewirkt die Umleitung aller Anrufe, die für die MSISDN-HPLMN bestimmt sind, zu der MSISDN-

30 PPLMN. Die Kennung des Endgeräts MSISDN-HPLMN kann somit zum Anrufen des Teilnehmers S verwendet werden. Das Verfahren ist automatisch und für den Teilnehmer transparent.

Wenn der Teilnehmer S das besuchte Netz VPLMN-NR verläßt und wieder in sein Heimnetz HPLMN zurückkehrt, schließt er sich zunächst mit Hilfe der Kennung PPLMN-IMSI an. Dieser Wiederanschluß im HPLMN-Netz wird in der Standortdatei von PPLMN durch den zuvor beschriebenen  
5 Mechanismus registriert. Die Drehscheibe UBICOM 2 gibt nun einen Alarm an das Heimnetz HPLMN zur Unterdrückung der Umleitung CFU aus.

Die SIM-Karte 10 des Teilnehmers S wird ebenso beim Wiederanschluß im HPLMN informiert, daß der Teilnehmer S wieder in sein Heimnetz zurückgekehrt ist. Das UBICOM-Programm der SIM-Karte tauscht  
10 wieder die Kennung des Teilnehmers IMSI im Partnernetz PPLMN (IMSI-PPLMN) durch eine Teilnehmerkennung im Heimnetz HPLMN (IMSI-HPLMN) aus. Der Teilnehmer S kann somit nach dem Wiederanschluß in seinem Heimnetz sein Endgerät 1 ausschalten und wieder einschalten, um wieder mit seiner eigenen IMSI und seiner MSISDN zu telefonieren, die in seinem  
15 Heimnetz definiert sind. Der Mechanismus der Erfindung wird nur reaktiviert, wenn sich der Teilnehmer S wieder in ein Netz ohne Roaming-Abkommen VPLMN-NR begibt.

Es werden nun mit Bezugnahme auf Figur 2 die Schritte des UBICOM-Programms beschrieben, die von der SIM-Karte der Erfindung  
20 ausgeführt werden.

Das UBICOM-Programm der SIM-Karte wird automatisch bei jeder Rücksetzung der Karte ausgeführt, zum Beispiel nach dem Einschalten des Endgeräts 1. Die SIM-Karte der Erfindung enthält außer den üblichen Dateien des Standard-GSM eine zusätzliche Datei EFUBICOM, welche die folgenden  
25 Informationen enthält:

- Ein Abarbeitungsflag 100, das anzeigt, ob der UBICOM-Mechanismus aktiviert ist oder nicht.
- Die Teilnehmerkennung im Heimnetz IMSI-HPLMN.
- Die Teilnehmerkennung im Partnernetz IMSI-PPLMN.

- Die Heim-Landeskennzahl (MCC, Mobile Country Code) und die Heim-Netzwerk-kennzahl (MNC, Mobile Network Code).
- Eine Liste 101 der MCC-Kennzahlen aller Länder und der MNC-Kennzahlen aller VPLMN-Netze, die mit dem Heimnetz ein Roaming-
- 5 Abkommen abgeschlossen haben (VPLMN-WR, VPLMN With Roaming Agreement).

Diese Liste kann zum Beispiel mit einer Prozedur, die unter der Bezeichnung SICAP bekannt und in der Patentanmeldung EP94810363.5 im Namen der Antragstellerin beschrieben ist, oder mit jeder anderen geeigneten

10 Prozedur wie ESMS usw. dynamisch vervollständigt oder aktualisiert werden.

Dem Fachmann ist bekannt, daß diese verschiedenen Informationen als veranschaulichendes Beispiel angeführt sind und daß sie ebenso in mehrere Dateien aufgeteilt sein können.

Das UBICOM-Programm, das von dem Prozessor der SIM-Karte

15 ausgeführt wird, beginnt mit Schritt 30, ATR (Answer to Reset). In Schritt 31 wird das Abarbeitungsflag, das zeigt, ob der UBICOM-Mechanismus aktiviert ist, getestet. Das UBICOM-Programm wird sofort unterbrochen, wenn das Abarbeitungsflag anzeigt, daß der UBICOM-Mechanismus nicht aktiviert ist, und der Prozessor der SIM-Karte fährt in diesem Fall sofort mit der Ausführung

20 der normalen Operationen ab Schritt 37 fort, die nach einer herkömmlichen Rücksetzung durchgeführt werden.

Wenn der UBICOM-Mechanismus aktiviert ist, liest das Programm in Schritt 32 die herkömmliche Datei EFLOCI (Elementary File for Location Information). In Schritt 33 prüft das Programm, ob die Datei EFLOCI die

25 Kennzahl des Mobilnetzes (MNC, Mobile Network Code) des Heimnetzes HPLMN enthält, oder die Kennzahl eines Netzes VPLMN-WR, die in der Datei EFUBICOM angeführt ist, das heißt, eines Netzes, das mit dem HPLMN-Netz ein Roaming-Abkommen abgeschlossen hat.

Bei einem positiven Ergebnis der Prüfung 33, das heißt, wenn die Datei EFLOCI anzeigt, daß sich der Teilnehmer S gegenwärtig in einem Netz befindet, das die Kennung IMSI seines Heimnetzes HPLMN erkennt, fährt das UBICOM-Programm mit der Prüfung 34 fort, in der die Teilnehmerkennung  
5 IMSI geprüft wird (Datei EFIMSI). Wenn die Teilnehmerkennung IMSI einer Kennung im Partnernetz PPLMN entspricht, fährt das Programm mit dem folgenden Schritt 35 fort, in dem die Teilnehmerkennung IMSI-PPLMN durch die Kennung IMSI-HPLMN im Heimnetz des Teilnehmers ersetzt wird. Das Programm führt anschließend die Operation 36 aus, in der die Datei EFLOCI  
10 gelöscht wird, zum Beispiel durch Einschreiben des Hexadezimalwertes "FF FF FF...".

Das UBICOM-Programm wird anschließend beendet, und der Prozessor der SIM-Karte fährt anschließend mit Schritt 37 fort, in dem die normalen Funktionen der SIM-Karte ausgeführt werden. Wenn sich der  
15 Teilnehmer S tatsächlich in seinem HPLMN oder in einem VPLMN-WR befindet, kann er sich somit normal unter Verwendung seiner IMSI-HPLMN an das Netz anschließen. Die Datei EFLOCI wird nun mit der Kennung des Mobilnetzes aktualisiert, an das sich der Teilnehmer anschließt.

Wenn sich der Teilnehmer S jedoch in einem Netz VPLMN-NR ohne  
20 Roaming-Abkommen befindet, kann er sich mit seiner IMSI-HPLMN nicht anschließen, da kein Roaming-Abkommen zwischen dem HPLMN- und dem VPLMN-NR-Netz besteht. Der Teilnehmer S kann daher weder telefonieren, noch einen Anruf entgegennehmen, so daß die Datei EFLOCI nicht aktualisiert wird und gelöscht bleibt. Der Teilnehmer schaltet dann sein Endgerät ab und  
25 wieder ein, was eine neuerliche Ausführung des UBICOM-Programms bewirkt. Der Fachmann kann sich ohne Schwierigkeiten andere, elegantere Weise für einen Neubeginn der Ausführung des UBICOM-Programms vorstellen.

Bei dieser neuerlichen Ausführung des UBICOM-Programms ist somit die Datei EFLOCI gelöscht. Das Ergebnis der Prüfung 33 ist somit  
30 negativ, wodurch der SIM-Karte angezeigt wird, daß die Teilnehmerkennung im Heimnetz IMSI-HPLMN nicht verwendet werden kann, da sich der Teilnehmer S gegenwärtig in einem Netz ohne Roaming-Abkommen mit seinem Heimnetz

HPLMN befindet. Das UBICOM-Programm fährt in diesem Fall mit der Prüfung 38 fort, in der die Teilnehmerkennung IMSI geprüft wird (Datei EFIMSI). Wenn die Teilnehmerkennung IMSI einer Kennung in dem Heimnetz HPLMN entspricht, fährt das Programm mit dem folgenden Schritt 39 fort, in dem die Teilnehmerkennung IMSI-HPLMN durch die Kennung IMSI-PPLMN in dem Partnernetz PPLMN ersetzt wird, so daß sich der Teilnehmer S anschließen kann.

Es gibt daher vier mögliche Situationen beim Einschalten des Endgeräts:

- 10            1) Der Teilnehmer befindet sich in seinem Heimnetz HPLMN oder in einem besuchten Netz mit einem Roaming-Abkommen VPLMN-WR

Die Datei EFLOCI wird zuallererst gelesen. Das UBICOM-Programm stellt in Schritt 33 fest, daß die enthaltenen Informationen der Kennung von HPLMN oder eines VPLMN-WR entsprechen. Die Teilnehmerkennung IMSI-HPLMN kann weiterhin verwendet und die Datei EFLOCI zum Beispiel mit den Daten "FF FF FF " gelöscht werden.

Das UBICOM-Programm wird nun beendet, und der Prozessor der SIM-Karte kann die normalen Funktionen der SIM-Karte ausführen.

- 20            2) Der Teilnehmer S kommt in sein Heimnetz HPLMN oder in ein besuchtes Netz mit einem Roaming-Abkommen VPLMN-WR aus einem besuchten Netz ohne Roaming-Abkommen VPLMN-NR.

Die Datei EFLOCI wird zuallererst gelesen. Das UBICOM-Programm stellt in Schritt 33 fest, daß die enthaltenen Informationen der Kennung von HPLMN oder eines VPLMN-WR entsprechen. Die Teilnehmerkennung IMSI-PPLMN wird in der Folge durch die Kennung im Heimnetz IMSI-HPLMN ersetzt und dann die Datei EFLOCI zum Beispiel mit den Daten "FF FF FF " gelöscht.



Das UBICOM-Programm wird nun beendet, und der Prozessor der SIM-Karte kann die normalen Funktionen der SIM-Karte ausführen.

- 3) Der Teilnehmer S kommt in ein besuchtes Netz ohne Roaming-Abkommen VPLMN-NR aus seinem Heimnetz HPLMN oder aus einem  
5 besuchten Netz mit einem Roaming-Abkommen VPLMN-WR

Die SIM-Karte kann keinen Anschluß an das VPLMN-NR-Netz herstellen, da die IMSI-HPLMN in diesem Netz nicht berechtigt ist. Die Datei EFLOCI wird dennoch zum Beispiel mit den Daten "FF FF FF " gelöscht.

- Das Mobiltelefon wird dann abgeschaltet und wieder eingeschaltet  
10 und das UBICOM-Programm ein weiteres Mal ausgeführt. EFLOCI ist bei dieser zweiten Ausführung dennoch leer. Der Prozessor ersetzt nun in Schritt 39 die Teilnehmerkennung IMSI-HPLMN durch die Kennung im Partnernetz IMSI-PPLMN.

- Das UBICOM-Programm wird nun beendet, und der Prozessor der  
15 SIM-Karte kann die normalen Funktionen der SIM-Karte ausführen.

4) Der Teilnehmer S befindet sich in einem besuchten Netz ohne Roaming-Abkommen

- Die Datei EFLOCI wird zuallererst gelesen. Das UBICOM-Programm  
20 stellt in Schritt 33 fest, daß die enthaltenen Informationen der Kennzahl eines VPLMN-NR entsprechen. Die Teilnehmerkennung IMSI-PPLMN kann weiterhin verwendet werden.

Das UBICOM-Programm wird nun beendet, und der Prozessor der SIM-Karte kann die normalen Funktionen der SIM-Karte ausführen.

- 25 Figur 3 zeigt eine Variante des von dem Prozessor der SIM-Karte ausgeführten Programms gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der

Erfindung. In bezug auf die in Figur 2 dargestellte Variante ermöglicht diese Variante, daß das Endgerät 1 nicht ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet werden muß, um das UBICOM-Programm neuerlich auszuführen. Zu diesem Zwecke umfaßt in dieser Variante das Programm zwei zusätzliche  
5 Schritte 40 und 41, in welchen die SIM-Karte eine Anfrage direkt an das Endgerät (ME, Mobile Equipment) sendet, die ein direktes Erhalten der Teilnehmerkennung IMSI ermöglicht.

Diese zusätzliche Möglichkeit wird vor allem durch die zusätzlichen Funktionen der SIM-Karten gemäß dem GSM11.14-Toolkit bereitgestellt.

10 Dem Fachmann ist bekannt, daß die SIM-Karte gemäß der Erfindung vorzugsweise mit einem herkömmlichen Kodierschlüssel Ki versehen ist. Dieser Schlüssel wird sowohl zum Kodieren der IMSI-HPLMN als auch der IMSI-PPLMN verwendet. Eine Voraussetzung für ein einwandfreies Funktionieren des Verfahrens der Erfindung ist somit eine Entsprechung  
15 zwischen dem Kennungsalgorithmus, der von dem PPLMN-Netz und von HPLMN verwendet wird.

Bei der zuvor beschriebenen Variante muß zu deren Durchführung das UBICOM-Programm in alle SIM-Karten von Teilnehmern im Mobilnetz HPLMN geladen werden. Dieses Laden kann zum Beispiel mit dem SICAP-  
20 Verfahren durchgeführt werden, die in der bereits erwähnten Patentanmeldung EP94810363.5 beschrieben ist. Wenn der Betreiber des HPLMN-Netzes das SICAP-Verfahren noch nicht benützt hat oder wenn die Speicher- oder Verarbeitungskapazität der verteilten SIM-Karten zur verlässlichen Ausführung des UBICOM-Programms nicht ausreichend ist, kann es notwendig sein, die  
25 SIM-Karten der Teilnehmer auszutauschen, welche die neuartigen Roamingmöglichkeiten nutzen wollen, die auf dem Umweg über ein Partnernetz PPLMN geboten werden. Angesichts der geringen Kosten dieser Karten und der voraussichtlichen Zunahme des Verkehrs, ist ein derartiger Austausch durchaus vorstellbar.

Es wird nun mit Bezugnahme auf Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, das ohne Aktualisierung und ohne Austausch der SIM-Karten von Teilnehmern ausgeführt werden kann.

- Dieses Ausführungsbeispiel verwendet eine internationale
- 5 Drehscheibe 3, die sich zum Beispiel in dem Land oder in der Region befindet, das von dem Partnernetz PPLMN betreut wird, oder in einer anderen geeigneten Gegend. Im Idealfall sollte die Drehscheibe 3 geographisch an einer Zwischenposition zwischen dem HPLMN-Netz und dem VPLMN-NR-Netz angeordnet sind. Entsprechend der Anzahl von teilnehmenden Netzen kann es
- 10 vorteilhaft sein, mehrere Drehscheiben zu verwenden, zum Beispiel eine pro Kontinent.

- Die Drehscheibe 3 wird vorzugsweise vom Betreiber eines Partnernetzes PPLMN oder von einer anderen zugehörigen Einheit des Betreibers oder einer Einheit, die mit dem Betreiber in Verbindung steht,
- 15 verwaltet. Die PLMN-Netze, die ihr Roaming-Angebot durch die Drehscheibe 3 erweitern wollen, müssen ein besonderes Roaming-Abkommen mit dem Betreiber dieser Drehscheibe abschließen. Wie gezeigt wird, sind nur einige geringfügige Anpassungen seitens der PLMN-Netze erforderlich, um die Drehscheibe 3 zu nutzen. Diese besonderen Abkommen können somit ohne
- 20 Schwierigkeiten mit den Mobilnetzen VPLMN geschlossen werden, die bereits ein Roaming-Abkommen mit dem PPLMN-Netz abgeschlossen haben. Bilaterale Abkommen zwischen allen PPLMN-Netzen, welche die Drehscheibe 3 nutzen wollen, sind dagegen nicht notwendig.

- Die Ausführung dieses zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung
- 25 erfordert, daß die teilnehmenden VPLMN-Netze die Anschlußanträge der anderen VPLMN-Netze akzeptieren, selbst wenn sie untereinander kein Roaming-Abkommen haben.

- Die Drehscheibe 3 besteht vorzugsweise aus einer programmierbaren Vorrichtung, die gleichzeitig an das HPLMN-Netz und jedes
- 30 Mobilnetz PLMN, das diesem erwähnten, besonderen Abkommen beigetreten ist, angeschlossen werden kann. Die Drehscheibe 3 wird vorzugsweise von

einem Computerprogramm gesteuert, das auf einem Aufzeichnungsträger 30 wie zum Beispiel einer Diskette, Festplatte oder einem optischen Plattenspeicher aufgezeichnet ist, der von der Drehscheibe 3 gelesen werden kann.

5           Der einfacheren Darstellung wegen ist in Figur 4 ein einziges VPLMN-Netz zusätzlich zu dem Heimnetz HPLMN des Teilnehmers S eingezeichnet; es versteht sich jedoch, daß ein Funksystem gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel vor allem dann einen Vorteil bietet, wenn die Anzahl der beigetretenen Netze groß ist. Außerdem sind ebenso wie in Figur 1  
10 nur die zur Erklärung der Erfindung wesentlichen Strukturen des HPLMN- und VPLMN-Netzes dargestellt.

Es wird angenommen, daß ein Teilnehmer S, der ein Teilnehmer des Heimnetzes HPLMN ist, sich in das Netz VPLMN-NR ohne Roaming-  
Abkommen mit dem HPLMN-Netz begibt. Das Heimnetz HPLMN und das  
15 besuchte Netz VPLMN-NR haben dennoch beide ein besonderes Roaming-Abkommen mit dem Partnernetz PPLMN abgeschlossen. Wenn der Teilnehmer S versucht, sich mit seinem Endgerät an das VPLMN-NR-Netz anzuschließen, bestimmt dieses aufgrund der Teilnehmerkennung HPLMN-IMSI, daß der Teilnehmer S aus dem HPLMN-Netz kommt, mit dem kein bilaterales Roaming-  
20 Abkommen geschlossen wurde. Das VPLMN-NR-Netz müßte im Prinzip die Anschlußanforderung ablehnen.

Wegen der besonderen Roaming-Abkommen mit dem Partnernetz PPLMN werden die Teilnehmer des HPLMN-Netzes jedoch in dem VPLMN-NR als Teilnehmer des PPLMN-Netzes angesehen. Die besonderen Roaming-  
25 Abkommen verlangen somit seitens der beigetretenen Netze, daß diese die Heimdatei HLR und/oder die Vermittlungszentralen MSC ändern, um die SIM-Karten der Teilnehmer der anderen beigetretenen Netze zu identifizieren, insbesondere des Heimnetzes HPLMN des Teilnehmers S, und daß sie diese Teilnehmer wie Teilnehmer des Partnernetzes PPLMN behandeln. In  
30 Übereinstimmung mit den GSM-Protokollen sendet das VPLMN-NR-Netz folglich eine Authentifizierungsanfrage 7 an das PPLMN-Netz. Diese Anfrage

wird in dem PPLMN-Netz von der Drehscheibe 3 behandelt, die besonders für diesen Zweck im Rahmen dieser Erfindung errichtet wurde.

Die Authentifizierungsanfrage, die vom VPLMN-NR-Netz ausgesendet wird, enthält insbesondere die Informationen über den Standort des Teilnehmers S (LI, Location Information), so daß die Drehscheibe 3 nun  
5 weiß, daß der Teilnehmer S sich im VPLMN-NR-Netz befindet. Die Drehscheibe 3 modifiziert diese Standortinformation LI, indem sie diese durch LI-PPLMN-Daten ersetzt, die anzeigen, daß sich der Teilnehmer im PPLMN-Netz befindet, und überträgt dann die derart modifizierte Berechtigungsanfrage  
10 an das Heimnetz HPLMN von S (Pfeil 8). Die Drehscheibe 2 "belügt" somit das HPLMN-Netz, indem sie vorgibt, daß sich S in dem Partnernetz PPLMN befindet.

Das Heimnetz HPLMN hat, wie bereits beschrieben, ein Roaming-Abkommen mit dem PPLMN-Netz abgeschlossen. Die Heimdatei HLR des  
15 Heimnetzes HPLMN prüft zuerst, ob der Teilnehmer S berechtigt ist, sein Endgerät in dem Partnernetz PPLMN zu benutzen, und wenn das Ergebnis dieser Prüfung positiv ist, wird eine entsprechende Antwort 9 an die Drehscheibe 3 gesendet, welche diese weiter an das besuchte Netz VPLMN-NR (Pfeil 11) überträgt. Diese Antwort wird in diesem Netz mit einer Antwort  
20 verglichen, die von der SIM-Karte 10 des Endgeräts 1 des Teilnehmers S erhalten wurde, und wenn das Ergebnis dieser Prüfung positiv ist, wird der Teilnehmer S als berechtigt angesehen und in der Besucherdatei VLR-VPLMN (Visitor Location Register von VPLMN) eingetragen. Das vollständige Anschlußverfahren kann mehrere zusätzlich ausgetauschte Abfragen und Ant-  
25 worten zwischen dem besuchten Netz VPLMN-NR und dem Heimnetz HPLMN umfassen, die jedesmal durch die Drehscheibe 3 laufen. Zum Beispiel kann das besuchte Netz beim Heimnetz nach Spezialdiensten fragen, für deren Benutzung der Teilnehmer S eine Berechtigung hat.

Am Ende dieses Anschlußverfahrens des Teilnehmers S an das  
30 besuchte Netz VPLMN-NR behandelt dieses S als ob es sich um einen Teilnehmer von PPLMN handelte und überträgt die von S durchgeführten Verbindungsanforderungen, die es nicht direkt herstellen kann, an die

Drehscheibe 3, die von PPLMN verwaltet wird. Umgekehrt überträgt das HPLMN-Netz die für S bestimmten Anrufe an die Drehscheibe 3.

Die Verbindungsanforderungen und die Anrufe von oder für S, die durch den Pfeil 12 dargestellt sind, laufen somit über das PPLMN-Netz und  
5 über die Drehscheibe 12. Für den besonderen Fall, daß die Mobilnetze HPLMN und VPLMN-NR verschiedene Standards aufweisen, zum Beispiel wenn ein Teilnehmer von einem GSM-Netz in ein PDC-Netz kommt, kann die Drehscheibe 3 nach dem Stand der Technik bekannte Umwandlungsmittel umfassen, die eine Umwandlung der Formate der Verbindungsanforderungen  
10 und Anrufe ermöglichen.

Im VPLMN-NR-Netz wird der Teilnehmer S als Teilnehmer des Partnernetzes PPLMN angesehen. Ferner kennt das Heimnetz HPLMN nicht den exakten Standort von S, wenn er sich in dem VPLMN-NR-Netz befindet und nimmt an, daß er sich in dem Partnernetz PPLMN befindet. Diese Variante  
15 ist daher für das Heimfunknetz HPLMN des reisenden Teilnehmers S nicht vollständig transparent, da dieses nicht den exakten Standort des Teilnehmers kennt. Einige Betreiber bieten ihren Teilnehmern günstige Abonnementsmöglichkeiten an, die Anrufe aus oder in bestimmte Weltregionen ausschließen. Diese Einschränkungen können in gewissen Fällen durch die  
20 Ausführung dieses zweiten Ausführungsbeispiels umgangen werden.

Es wird nun mit Bezugnahme auf Figur 5 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, welches diese Nachteile nicht aufweist.

Das dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung verlangt, daß alle  
25 teilnehmenden PLMN-Netze ein besonderes Roaming-Abkommen mit dem Betreiber einer Drehscheibe 5, zum Beispiel mit einem Partnernetz PPLMN oder mit einer Gesellschaft, die eine solche Drehscheibe verwaltet, abschließen. Wie in der Folge offensichtlich wird, kann jedes beigetretene Netz durch den Abschluß eines derartigen besonderen Abkommens seinen  
30 Teilnehmern die Roamingmöglichkeiten in jedem anderen beigetretenen Netz bieten; daher sind keine bilateralen Roaming-Abkommen zwischen allen

beigetretenen Netzen notwendig. Wenn die Anzahl der beigetretenen Netze groß ist, kann ein neues Netz, das nur wenige Roaming-Abkommen hat, somit mit einem einzigen Roaming-Abkommen, das mit der Drehscheibe 5 geschlossen wird, seinen Teilnehmern die gleichen Möglichkeiten bieten wie jene, die von beigetretenen und bereits etablierten Netzen geboten werden. Bei einem Beitritt von neuen Mobilnetzen ist es nur notwendig, die Drehscheibe 5 neu zu konfigurieren und die Verbindungen zwischen dem neuen Mobilnetz und der Drehscheibe zu prüfen; es ist keine Anpassung seitens der bereits beigetretenen Netze erforderlich.

Die Mobilnetze brauchen ein besonderes Roaming-Abkommen, um die Drehscheibe nutzen zu können. Dieses Abkommen regelt die für gewöhnlich in einem Roaming-Abkommen angeführten Punkte, die zum Beispiel im GSM Memory of Understanding empfohlen werden, sowie die folgenden, für das System der Erfindung spezifischen Punkte:

- Nennung der anderen beigetretenen Netze, mit welchen das neue Netz die Roamingmöglichkeiten über die Drehscheibe 5 nutzen möchte.

- Lenkung der notwendigen Signalisierungssignale zur Verbindung über die Drehscheibe 5.

- Anfangstests zur Prüfung der Qualität der Verbindungen zwischen dem neuen beigetretenen Netz und der Drehscheibe 5. Ein Test der bilateralen Verbindungen mit jedem anderen beigetretenen Netz ist nicht notwendig.

- Periodische Lieferung der Fakturierungsdateien (TAP files) an die Drehscheibe 5.

- Höhe der Gesprächsgebühren, die von dem neuen beigetretenen Netz erhoben werden.

- usw.

Die Drehscheibe 5 kann wie die Drehscheibe 3 im zweiten Ausführungsbeispiel in dem Land oder der Region angeordnet sein, die von dem Partnernetz PPLMN betreut wird, oder in einer anderen geeigneten Gegend. Mehrere Drehscheiben, die geographisch verteilt sind, können sich  
5 als geeignet erweisen. Die Drehscheibe wird vorzugsweise vom Betreiber des Partnernetzes PPLMN oder von einer anderen zugehörigen Einheit des Betreibers oder einer Einheit, die mit dem Betreiber in Verbindung steht, verwaltet.

Die internationale Drehscheibe 5 besteht vorzugsweise aus einer  
10 programmierbaren Vorrichtung, die gleichzeitig mit dem HPLMN-Netz und jedem PLMN-Netz verbunden werden kann, das diesem besonderen genannten Abkommen beigetreten ist. Sie wird vorzugsweise von einem Computerprogramm gesteuert, das auf einem Aufzeichnungsträger 50 wie zum Beispiel einer Diskette, Festplatte oder einem optischen Plattenspeicher  
15 aufgezeichnet ist, der von der Drehscheibe 5 gelesen werden kann.

Es wird angenommen, daß ein Teilnehmer S, der ein Teilnehmer des Heimnetzes HPLMN ist, sich in das Netz VPLMN-NR ohne bilaterales Roaming-Abkommen mit dem HPLMN-Netz begibt. Das Heimnetz HPLMN und das besuchte Netz VPLMN-NR haben dennoch beide ein besonderes  
20 Roaming-Abkommen mit der Drehscheibe 5 abgeschlossen und sind auf diese Weise beigetreten. Wenn der Teilnehmer S versucht, sich mit seinem Endgerät an das VPLMN-NR-Netz anzuschließen, bestimmt dieses aufgrund der Teilnehmerkennung HPLMN-IMSI, daß der Teilnehmer S aus einem Netz (HPLMN) kommt, mit dem kein bilaterales Roaming-Abkommen geschlossen  
25 wurde. Das VPLMN-NR-Netz müßte im Prinzip die Anschlußanforderung ablehnen.

Das VPLMN-NR besitzt jedoch Speichermittel 13, welche die Liste der Netzwerkennungen (NC) der mit der Zwischendrehscheibe 5 beigetretenen Netze enthalten. Das VPLMN-NR-Netz bestimmt somit, daß der  
30 Teilnehmer S von einem mit der Zwischendrehscheibe 5 beigetretenen Netz kommt. In diesem Fall sendet das VPLMN-NR-Netz aufgrund der erwähnten besonderen Roaming-Abkommen eine Authentifizierungsanfrage 14 an diese



Drehscheibe 5. Die Drehscheibe 5 überträgt diese Anfrage sofort zur Heimdatei HLR des Heimnetzes HPLMN (Pfeil 15), ohne die möglicherweise enthaltene Standortinformation LI-VPLMN zu verändern.

- Die Heimdatei HLR-HPLMN prüft zuerst, ob der Teilnehmer S
- 5   berechtigt ist, sein Endgerät in den beigetretenen Netzen zu benützen, und wenn das Ergebnis dieser Prüfung positiv ist, wird eine entsprechende Antwort 16 an die Zwischendrehscheibe 5 gesendet, welche diese an das besuchte Netz VPLMN-NR (Pfeil 17) überträgt. Diese Antwort wird in diesem Netz mit einer von der SIM-Karte 10 des Endgeräts 1 des Teilnehmers S erhaltenen
- 10   Antwort verglichen, und wenn das Ergebnis dieser Prüfung positiv ist, wird der Teilnehmer S als berechtigt angesehen und in der Besucherdatei VLR-VPLMN (Visitor Location Register von VPLMN) eingetragen. Wie bei dem zuvor beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel und wie in den herkömmlichen Roaming-Protokollen kann das vollständige Anschlußverfahren mehrere
- 15   zusätzlich ausgetauschte Abfragen und Antworten zwischen dem besuchten Netz VPLMN-NR und dem Heimnetz HPLMN umfassen, die jedesmal durch die Zwischendrehscheibe 5 laufen. Zum Beispiel kann selbstverständlich auch die Teilnehmerkennung IMSI-HPLMN zwischen dem besuchten Netz und dem Heimnetz über die Drehscheibe 5 übertragen werden. Außerdem kann das
- 20   besuchte Netz beim Heimnetz nach Spezialdiensten fragen, für deren Benutzung der Teilnehmer S eine Berechtigung hat.

- Gemäß diesem dritten Ausführungsbeispiel speichert die Heimdatei des Heimnetzes HLP-HPLMN den korrekten Standort des Teilnehmers S in dem besuchten Netz VPLMN-NR; diese Information wird nicht von der Zwischen-
- 25   schendrehscheibe 5 verändert. Umgekehrt speichert die Besucherdatei VLR des besuchten Netzes VPLMN die Kennung des Heimnetzes HPLMN des Teilnehmer S korrekt und betrachtet somit S nicht als einen Teilnehmer des Partnernetzes PPLMN. Die Verbindungsanforderungen 18, die für den Teilnehmer S bestimmt sind und zum Beispiel aus seinem Heimnetz HPLMN
- 30   kommen, können folglich direkt zwischen dem Heimnetz HPLMN und dem besuchten Netz VPLMN-NR geleitet werden, ohne über die Drehscheibe 5 zu laufen. Umgekehrt können die von S gemachten Anrufe, die für einen Teilnehmer außerhalb des besuchten Netzes VPLMN-NR bestimmt sind, direkt

über die Standortdatei HRL-HPLMN des Heimnetzes von S geleitet werden, ohne über die Drehscheibe 5 zu laufen.

Je nach Art des Netzes können verschiedene Signale zwischen dem besuchten Netz und dem Heimnetz bei dem Anschluß des Teilnehmers S im besuchten Netz ausgetauscht werden. Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird zumindest ein Teil dieser Signale zwischen dem besuchten Netz und dem Heimnetz über die Zwischendrehscheibe 5 übertragen, die von einem Netzpartner PPLMN verwaltet wird.

Die Verbindungsanforderungen von oder für S laufen somit über die Drehscheibe 5. In dem besonderen Fall, wenn die Mobilnetze HPLMN und VPLMN-NR verschiedene Standards aufweisen, zum Beispiel wenn ein Teilnehmer von einem GSM-Netz in ein PDC-Netz kommt, kann die Drehscheibe 5 nach dem Stand der Technik bekannte Umwandlungsmittel umfassen, die eine Umwandlung der Formate der Verbindungsanforderungen ermöglichen.

Die Drehscheibe 5 umfaßt eine Clearing- und Fakturierungseinheit 6. Gemäß dem besonderen, zuvor beschriebenen Roaming-Abkommen muß sich jedes beigetretene Mobilnetz PLMN verpflichten, der Drehscheibe 5 Dateien zu liefern, welche Angaben in bezug auf alle Anrufe mit Roamingbenutzung enthalten, die von Teilnehmern ausgegangen sind oder für Teilnehmer bestimmt waren, die in diesem Netz zu Besuch waren. Ähnliche Dateien werden bereits in den herkömmlichen Roaming-Prozeduren verwendet und als "TAP files" bezeichnet. Gemäß der Erfindung müssen diese Dateien jedoch nicht an jedes andere beigetretene PLMN-Netz verteilt werden; die Betreiber können die Dateien, die Angaben über die Anrufe enthalten, welche die Teilnehmer jedes anderen beigetretenen Netzes umfassen, gruppieren, um sie an die Drehscheibe 5 zu senden. Es ist möglich, entweder eine TAP-Datei für jedes beigetretene HPLMN-Netz oder eine einzige verknüpfte Datei zu senden, die alle Angaben in bezug auf die Anrufe mit allen anderen Netzen enthält. Wenn kein Teilnehmer eines HPLMN-Netzes sein Endgerät in einem VPLMN-Netz seit der letzten Sendung der TAP-Datei benutzt hat, setzt vorzugsweise der Betreiber des VPLMN-Netzes die Clearing- und

Fakturierungseinheit durch eine bestimmte Benachrichtigung davon in Kenntnis.

Die TAP-Dateien und die Benachrichtigungen können der Drehscheibe 5 in elektronischer Form, zum Beispiel unter Verwendung des bekannten Austauschformats EDI (Electronic Data Interchange), gesendet werden. Andere Träger, zum Beispiel Magnetbänder, können natürlich im Rahmen dieser Erfindung verwendet werden. Die TAP-Dateien werden der Drehscheibe in einem im voraus festgelegten Rhythmus, vorzugsweise täglich, übermittelt.

Die Clearing-Einheit 6 in der Drehscheibe 5 empfängt und behandelt die erhaltenen TAB-Dateien verschiedener beigetretener Mobilnetze (VPLMN) und verteilt die erhaltenen Informationen an jedes Heimnetz HPLMN. Die Clearing-Einheit wird vorzugsweise von einem Computerprogramm gesteuert, das auf einem Aufzeichnungsträger 50 wie zum Beispiel einer Diskette, Festplatte oder einem optischen Plattenspeicher registriert ist. Die Clearing-Einheit kann aus demselben Server beschaffen sein wie die Drehscheibe 5 oder auf einer anderen Maschine ausgeführt sein, die von demselben Betreiber wie die Drehscheibe 5 verwaltet wird. Unter der Steuerung dieses Programms führt die Clearing-Einheit vorzugsweise ein Verfahren aus, dessen Hauptschritte in dem Fließdiagramm von Figur 6 dargestellt sind.

In Schritt 60 empfängt die Clearing- und Fakturierungseinheit 6 die TAP-Dateien und/oder die Benachrichtigungen jedes beigetretenen Netzes, die zum Beispiel den ganzen Tag lang nach dem Datei-Austauschprotokoll EDI übertragen wurden. In Schritt 62 prüft die Clearing-Einheit 6 nun für jedes beigetretene PLMN-Netz, ob alle TAP-Dateien und alle Benachrichtigungen in dem festgelegten Zeitraum, zum Beispiel innerhalb von 24 Stunden nach der letzten Sendung von TAP-Dateien, erhalten wurden. Bei einem negativen Ergebnis dieser Prüfung wird eine manuelle oder automatische Überprüfung in Schritt 64 bei den PLMN-Netzen durchgeführt, welche die erforderlichen Dateien noch nicht geliefert haben, und das Programm kehrt zu Schritt 60 zurück.

In Schritt 66 werden die TAP-Dateien geprüft und im Falle eines Fehlers geht das Programm zu Schritt 64, um mit dem betroffenen Netz das Problem zu klären. Wenn die Tap-Dateien keine Fehler enthalten kopiert die Clearing-Einheit in Schritt 68 die erhaltenen Dateien in ein passendes Format und verteilt dann in Schritt 70 die Informationen, welche die Anrufe von oder für die Teilnehmer aus dem besuchten Netz in ein anderes beigetretenes Netz betreffen, an jedes Heimnetz HPLMN.

Es werden nun mit Bezugnahme auf Figur 7 die Abläufe gezeigt, die durch die Fakturierung der Anrufe mit Rufbereichswechsel gemäß dem Verfahren der Erfindung entstehen. Diese Abläufe werden von der Clearing- und Fakturierungseinheit 6 in der Drehscheibe 5 verwaltet.

In regelmäßigen festgelegten Intervallen, zum Beispiel monatlich, verrechnet (71) die Clearing- und Fakturierungseinheit 6 in der Drehscheibe 5 jedem beigetretenen HPLMN-Netz einen Betrag, der den Anrufen der Teilnehmer von HPLMN in den anderen beigetretenen, besuchten VPLMN-Netzen entspricht. Dieser Betrag wird aus der in den Kopien der TAP-Dateien enthaltenen Information berechnet, die von jedem besuchten VPLMN-Netz geliefert wurden (Pfeil 75). Der Pfeil 76 kennzeichnet die Verteilung der Informationen aus den Tap-Dateien an die HPLMN. Die Rechnung wird an das betreffende HPLMN-Netz durch irgendein Mittel geschickt, zum Beispiel in elektronischer Form (Pfeil 71). Eine Kopie der Rechnung wird vorzugsweise zur Information jedem betreffenden VPLMN-Netz geschickt (Pfeil 74).

Nach Erhalt dieser Rechnung bezahlt jedes HPLMN den Betreiber der Drehscheibe 5 (Pfeil 72). Es ist erkennbar, die die Zahlungsvorgänge, die von jedem HPLMN ausgeführt werden, deutlich vereinfacht sind, da die Beträge, die für jedes VPLMN bestimmt sind, in eine einzige Zahlung an einen einzigen Empfänger, den Betreiber der Drehscheibe 5, umgruppiert werden können. Nach Empfang des Geldes, das vom HPLMN eingezahlt wurde, verteilt die Clearing- und Fakturierungseinheit diese Geld an jedes VPLMN (Pfeil 73), wobei ein Betrag über ihre Kosten derselben Rechnung hinzugefügt oder gesondert ausgewiesen wird. In dem - häufigen - Fall, daß die Netze HPLMN und VPLMN nicht dieselbe Währung verwenden, führt die Clearing-Einheit 6

die notwendigen Umrechnungen durch, vorzugsweise unter Verwendung einer Zwischenumrechnung mit dem SDR-Format.

### Patentansprüche

1. Telekommunikationsverfahren, das einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) ermöglicht, sich an ein besuchtes Mobilfunknetz (VPLMN, Visitor Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz anzuschließen, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß durch Mittel (IMSI-PPLMN, 3, 5) erfolgt, die von einer Partnereinheit (PPLMN) zur Verfügung gestellt werden, die ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz hat.
2. Verfahren, das dem Betreiber eines besuchten Mobilfunknetzes (VPLMN, Visitor Public Land Mobile Network) ermöglicht, die Telephonverbindungen, die in dem besuchten Mobilfunknetz von einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem besuchten Mobilfunknetz hergestellt wurden, zu verrechnen, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechnungen über eine Einheit (6) laufen, die von einer Einheit verwaltet wird, die ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz hat.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Mobilfunknetze ein GSM-Netz ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Funknetze verschiedenartig sein können.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Anschluss durch Übertragung von Kenndaten des Teilnehmers (IMSI) an das Heimmobilfunknetz (HPLMN) erfolgt, gekennzeichnet durch einen Schritt (35; 39), in dem die Kenndaten des Teilnehmers so modifiziert werden, daß die Anschlussanforderung genehmigt wird.
6. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Kenndaten des Teilnehmers (IMSI-HPLMN) durch

Daten (IMSI-PPLMN) ersetzt werden, die einem Teilnehmer in einem Partnerfunknetz (PPLMN) entsprechen, das ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz (HPLMN) und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN) hat.

5                   7. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Identität des Teilnehmers (IMSI) in einem Speichermittel (10) registriert wird, zum Beispiel in einer SIM-Karte, die in dem Mobilgerät (1) des Teilnehmers integriert ist, und daß die Identität des Teilnehmers (IMSI) abhängig von dem Mobilfunknetz, in welchem sich  
10 gegenwärtig das Mobilgerät befindet, unter Verwendung eines Identitätsmodifizierungsmittels (102) in dem Endgerät durch Daten (IMSI-PPLMN) ersetzt werden, die einem Teilnehmer in einem Partnerfunknetz (PPLMN) entsprechen, das ein Roaming-Abkommen einerseits mit dem Heimmobilfunknetz und andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz hat.

15                   8. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Identität des Teilnehmers unter Verwendung eines Prozessors (102) in den Speichermitteln ersetzt werden, der ein Computerprogramm ausführt, das in den Speichermitteln registriert ist.

                  9. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, gekennzeichnet  
20 durch einen Prüfungsschritt eines Abarbeitungsflags (101), das in den Speichermitteln enthalten ist, bei jeder Rücksetzung (reset) oder bei jedem Einschalten des Mobilgeräts (1), und dadurch, daß das benannte Computerprogramm am Ende der Prüfung ausgeführt wird, wenn das Abarbeitungsflag gesetzt ist.

25                   10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußanforderungen, die von einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) aus einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN, Visitor Public Land Mo-  
30 bilfunknetz) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz ausgesendet werden, über eine Zwischendrehscheibe (3) übertragen werden, die von der Partnereinheit (PPLMN) verwaltet wird, und daß die

Anschlußanforderungen Standortdaten enthalten, die den gegenwärtigen Standort des Teilnehmers (LI-VPLMN) angeben, und daß die Standortdaten in der Zwischendrehscheibe (3) durch Daten (LI-PPLMN) ersetzt werden, die einem Teilnehmer entsprechen, der sich gegenwärtig in dem Partnerfunknetz (PPLMN) befindet.

11. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen (12), die von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) hergestellt werden, über die Zwischendrehscheibe (3) laufen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, in welchem die Anschlußanforderungen, die in einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) von einem Teilnehmer (S) eines Heimnetzes ohne bilaterales Roaming-Abkommen mit dem besuchten Netz ausgeführt werden, die Übertragung von Signalen (14, 15, 16, 17) zwischen dem besuchten Netz (VPLMN-NR) und dem Heimnetz (HPLMN) umfassen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil dieser Signale über mindestens eine Zwischendrehscheibe (5) läuft, die von einer Einheit (PPLMN) verwaltet wird, mit der sowohl das Heimmobilfunknetz als auch das besuchte Mobilfunknetz ein Roaming-Abkommen unterzeichnet haben.

13. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Telefonverbindungen (8), die von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) hergestellt werden, nicht über die Zwischendrehscheibe (5) laufen müssen.

14. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechnungen in elektronischer Form von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) an die Zwischendrehscheibe (5) gesendet werden, die sie an das Heimmobilfunknetz weiterleitet.

15. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das besuchte Mobilfunknetz (VPLMN-NR) in regelmäßigen Intervallen Dateien (75) an die Zwischendrehscheibe (5) sendet,



die eine Bestimmung des Rechnungsbetrages ermöglichen, der den von Teilnehmern jedes anderen Mobilfunknetzes (HPLMN) hergestellten Verbindungen entspricht, die sich an das besuchte Mobilfunknetz (VPLMN-NR) über die Zwischendrehscheibe angeschlossen haben, und dadurch, daß die  
5 Zwischendrehscheibe (5) die Rechnungsbeträge an jedes andere Mobilfunknetz verteilt (71).

16. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Dateien nach Wunsch des Betreibers des besuchten Mobilfunknetzes entweder durch elektronischen Datenaustausch (Electronic  
10 Data Interchange, EDI) oder durch ein Magnetband übertragen werden können.

17. Programmierbare Vorrichtung (10), die zur Verwendung in einem Mobilfunkgerät (1) bestimmt ist und das Speichern von Teilnehmerkenndaten (IMSI) ermöglicht, dadurch gekennzeichnet, daß sie  
15 Mittel (102) zur Änderung der Teilnehmerkenndaten umfaßt, die eine Ersetzung dieser Daten, abhängig von dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR), in dem sich gegenwärtig das Mobilfunkgerät befindet, durch Daten (IMSI-PPLMN) ermöglicht, die einem Teilnehmer in einem Partnerfunknetz (PPLMN) entsprechen, das einerseits mit dem Heimmobilfunknetz (HPLMN) und  
20 andererseits mit dem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR) ein Roaming-Abkommen hat.

18. Programmierbare Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Änderung der Teilnehmerkenndaten ein Informationsmodul enthalten, das in der  
25 programmierbaren Vorrichtung (10) gespeichert ist und von einem Prozessor (102) auf der programmierbaren Vorrichtung ausgeführt werden kann.

19. Programmierbare Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner ein Abarbeitungsflag (100) speichert, das bei jeder Rücksetzung (reset) oder bei jedem Einschalten des  
30 Mobilfunkgeräts (1) geprüft wird.

20. Speichermittel (10), die zur Verwendung in einem Mobilfunkgerät (1) bestimmt sind und einen ersten Satz von Teilnehmerkenndaten (IMSI-HPLMN) aus dem Heimfunknetz (HPLMN) enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner einen zweiten Satz von Teilnehmerkenndaten (IMSI-PPLMN) aus einem Partnerfunknetz (PPLMN) enthalten, das von einem Betreiber verwaltet wird, der ein Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz hat.

21. Zwischendrehscheibe (3), die für den Empfang von Anschlußanforderungen ausgebildet ist, die von einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) aus einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR, Visitor Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz gesendet werden, wobei die Anschlußanforderungen Standortdaten enthalten, die den gegenwärtigen Standort des Teilnehmers (LI-VPLMN) anzeigen, sowie für den Austausch dieser Standortdaten durch Daten (LI-PPLMN), die einem Teilnehmer entsprechen, der sich tatsächlich in einem Partnerfunknetz (PPLMN) befindet, das ein Roaming-Abkommen sowohl mit dem Heimmobilfunknetz als auch mit dem besuchten Mobilfunknetz ausgebildet ist.

22. Aufzeichnungsträger (30), der von einer programmierbaren Vorrichtung (3) gelesen werden kann, auf dem Daten gespeichert sind, die ein Computerprogramm darstellen, das von der programmierbaren Vorrichtung ausgeführt werden kann, umfassend:

Mittel für den Empfang von Anschlußanforderungen, die von der programmierbaren Vorrichtung empfangen werden, wobei die Anfragen von einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) aus einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR, Visitor Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz gesendet werden, wobei die Anschlußanforderungen Standortdaten (LI-VPLMN) enthalten,

Mittel zum Austausch dieser Standortdaten (LI-VPLMN) durch Daten (LI-PPLMN), die einem Teilnehmer entsprechen, der sich tatsächlich in einem

Partnerfunknetz (PPLMN) befindet, das ein Roaming-Abkommen sowohl mit dem Heimmobilfunknetz als auch mit dem besuchten Mobilfunknetz hat.

23. Aufzeichnungsträger (30), der von einer programmierbaren Vorrichtung (3) nach einem der Ansprüche 17 bis 19 gelesen werden kann und  
5 der Daten gespeichert hat, die ein Computerprogramm darstellen, das von der programmierbaren Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 10 bis 11 ausgeführt werden kann.

24. Zwischendrehscheibe (5), die für den Empfang von Signalen ausgebildet ist, welche bei den Anschlußanforderungen (14) erzeugt  
10 werden, die von einem Teilnehmer eines Heimmobilfunknetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) aus einem besuchten Mobilfunknetz (VPLMN-NR, Visitor Public Land Mobile Network) ohne Roaming-Abkommen mit dem Heimmobilfunknetz durchgeführt werden, sowie zur Übertragung (15) dieser Signale an das Heimmobilfunknetz.

15 25. Drehscheibe nach dem vorangehenden Anspruch, gekennzeichnet durch Mittel zur Umwandlung des Formats der Anschlußanforderungen zwischen zwei Netzen verschiedener Standards.

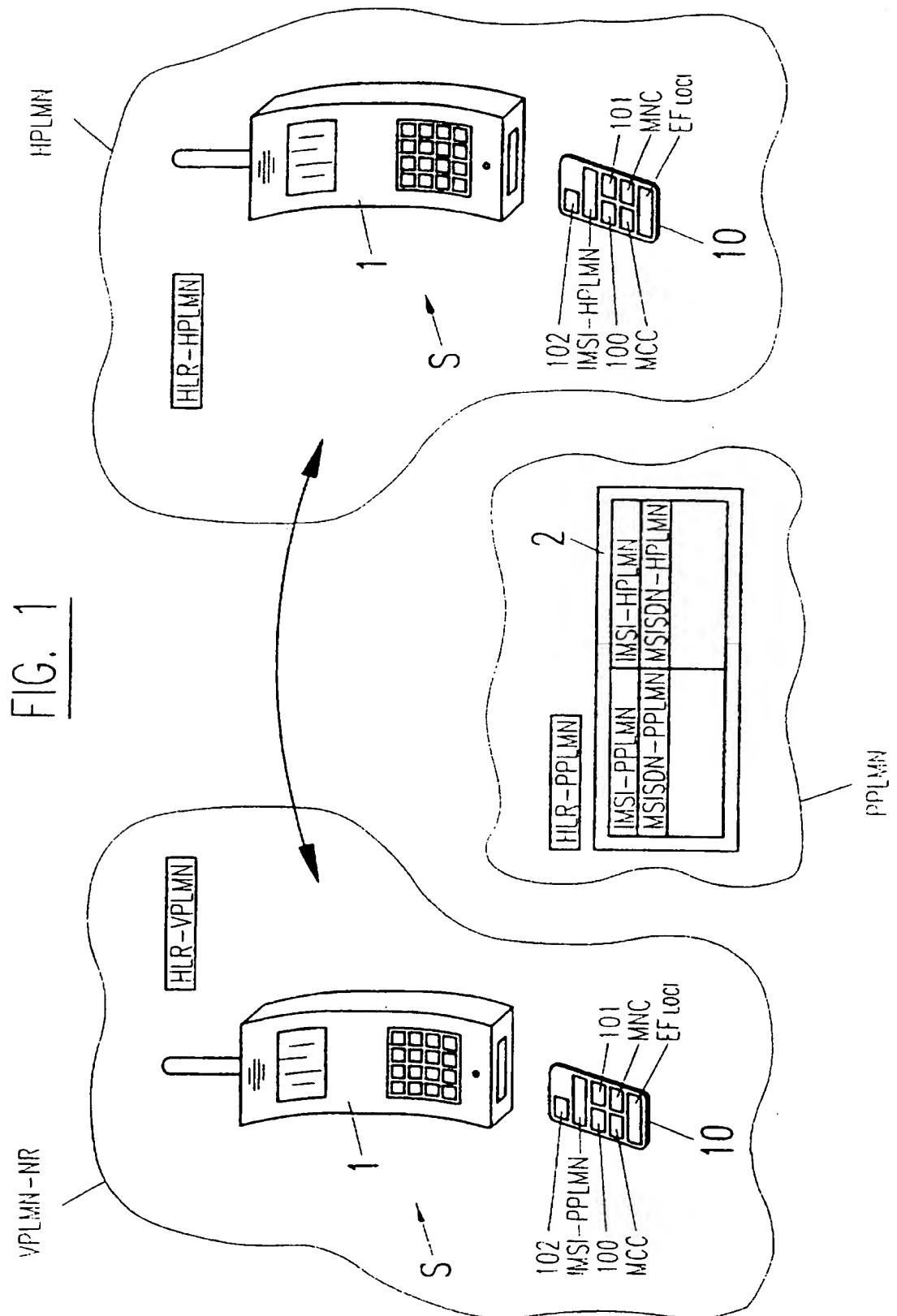
26. Drehscheibe nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Clearing- und Fakturierungseinheit (6) umfaßt,  
20 die für den Empfang (75) von Dateien aus jedem beigetretenen Netz ausgebildet ist, welche die Angaben in bezug auf alle Anrufe im Rufbereichswechsel enthalten, die von Teilnehmern durchgeführt oder von Teilnehmern bei ihrem Aufenthalt in diesem Netz empfangen wurden, sowie für die Umverteilung (70) der Angaben in bezug auf die Anrufe von oder für die  
25 Teilnehmer aus diesem besuchten Netz in ein anderes beigetretenen Netz an jedes Netz (HPLMN).

27. Drehscheibe nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Clearing- und Fakturierungseinheit (6) die von jedem beigetretenen Netz erhaltenen Dateien prüfen kann und prüfen kann, ob alle  
30 Dateien erhalten wurden.

28. Drehscheibe nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Clearing- und Fakturierungseinheit jedem beigetretenen Netz in vereinbarten Abständen einen Betrag verrechnet, der den Anrufen der Teilnehmer dieses Netzes entspricht und aus den in den Kopien  
5 der Dateien enthaltenen Angaben errechnet wurde, und die eingenommenen Beträge an jedes Netz umverteilt.

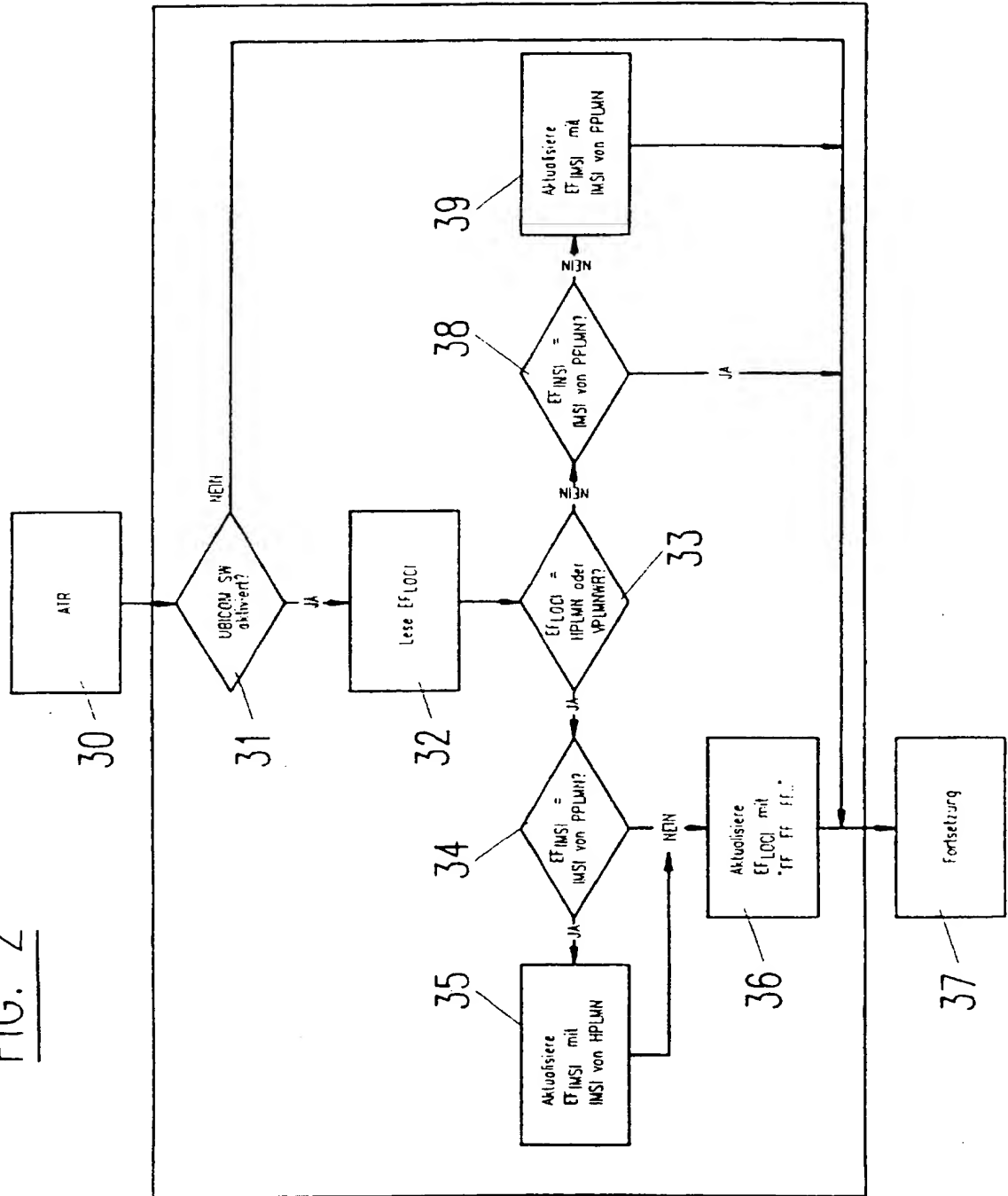
29. Aufzeichnungsträger (50), der von einer programmierbaren Vorrichtung (5) nach einem der Ansprüche 24 bis 28 gelesen werden kann und der Daten gespeichert hat, die ein Computerprogramm darstellen, das von der  
10 programmierbaren Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 12 bis 16 ausgeführt werden kann.

1/7



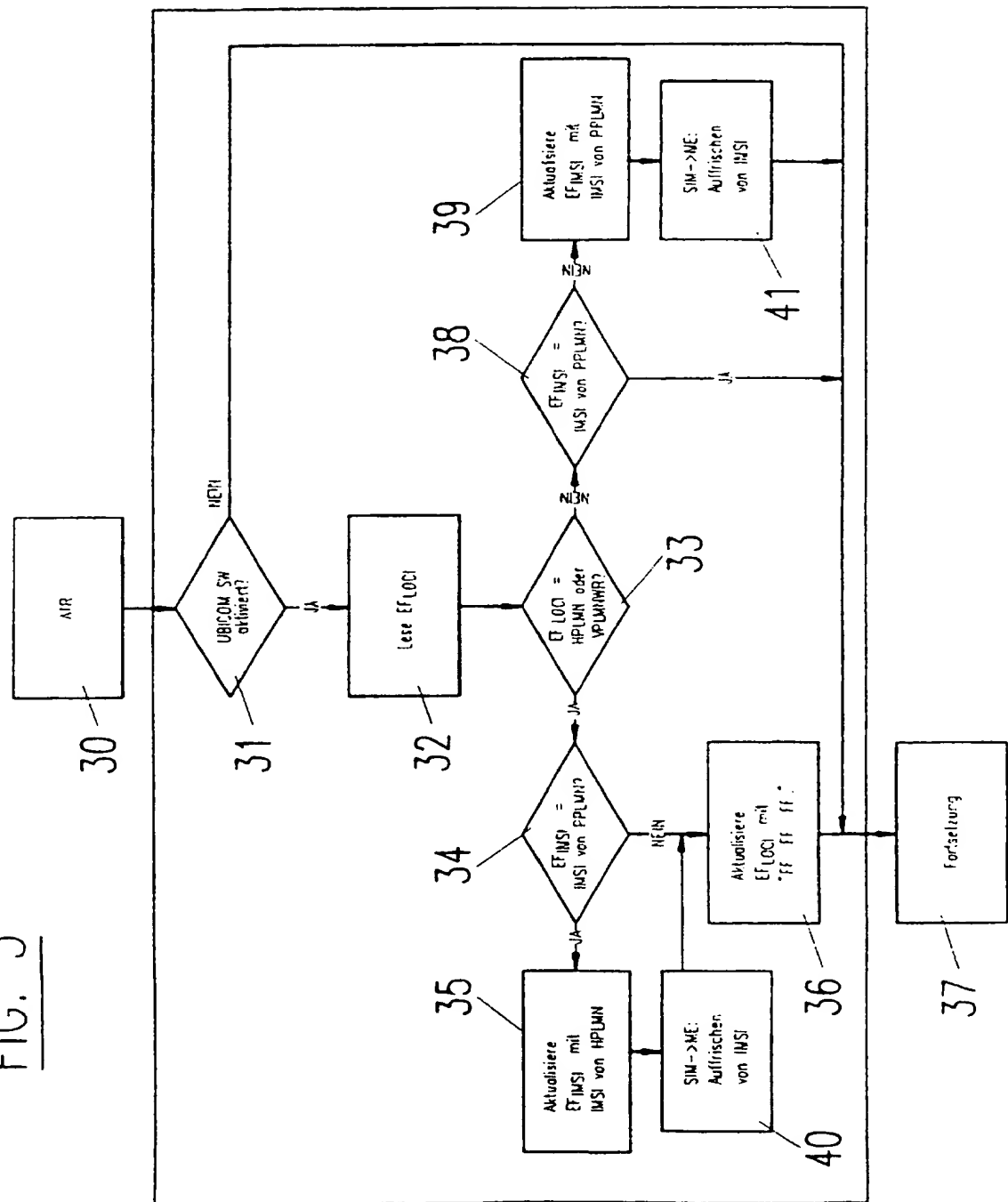
2/7

FIG. 2

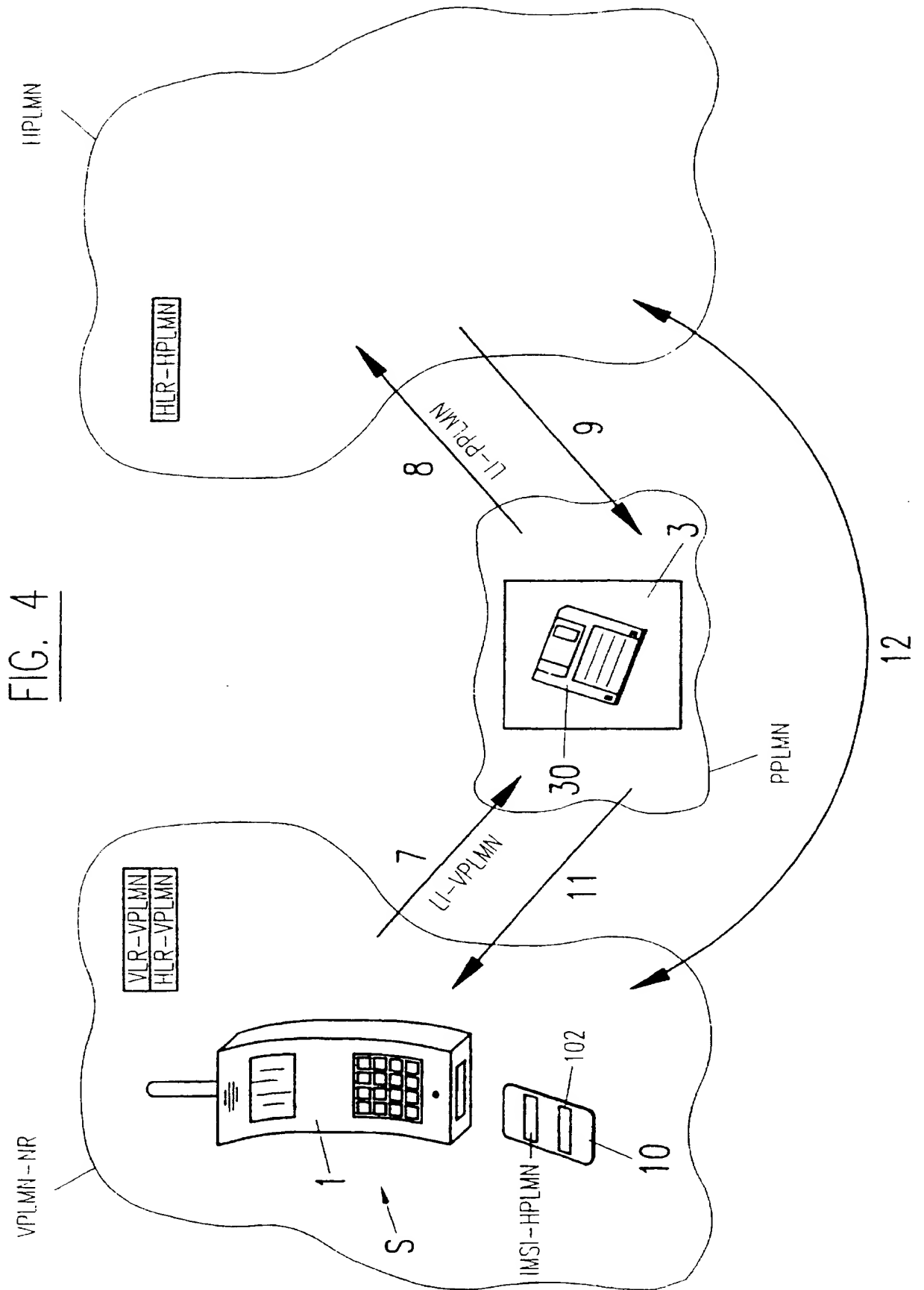


3/7

FIG. 3



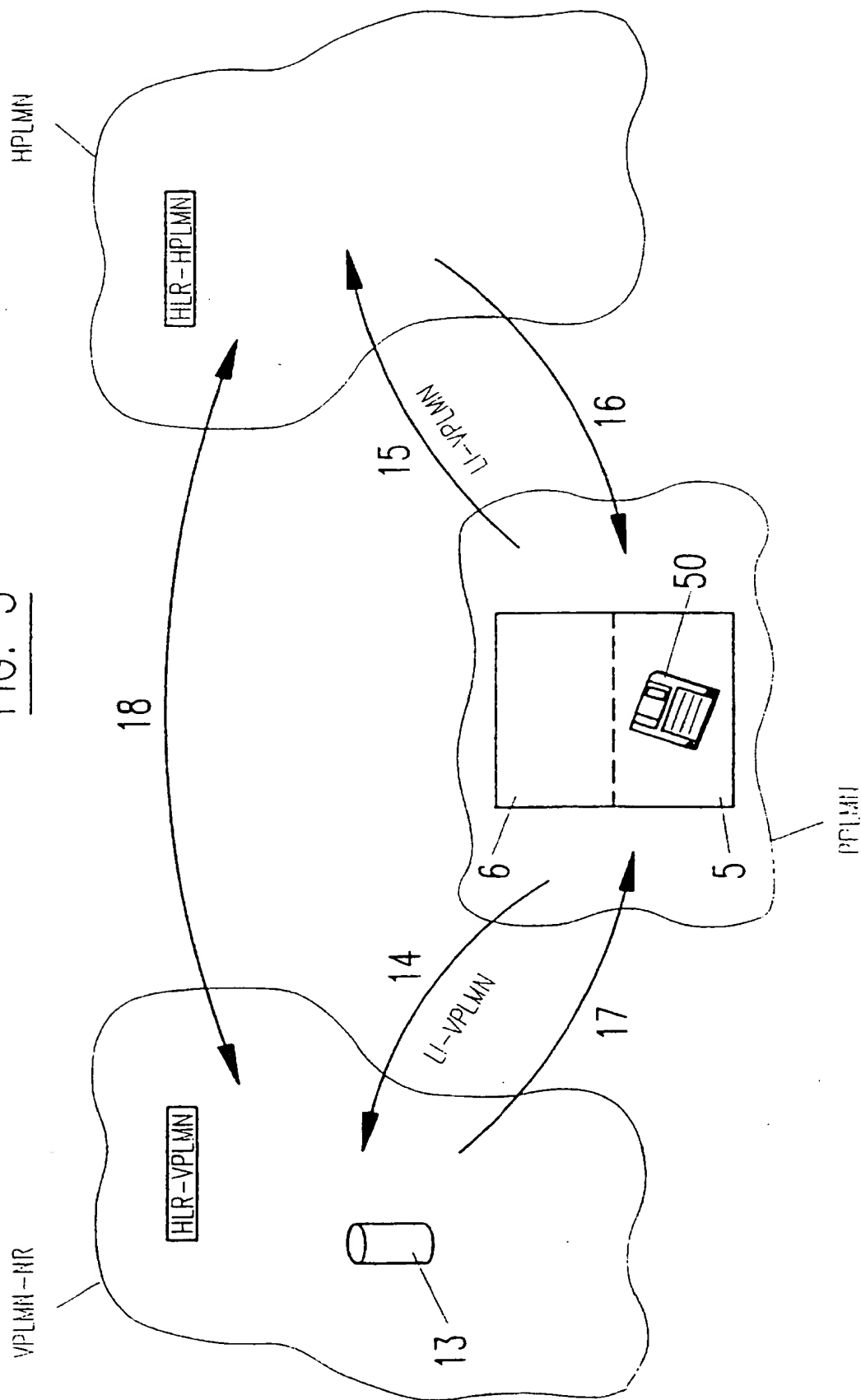
4/7



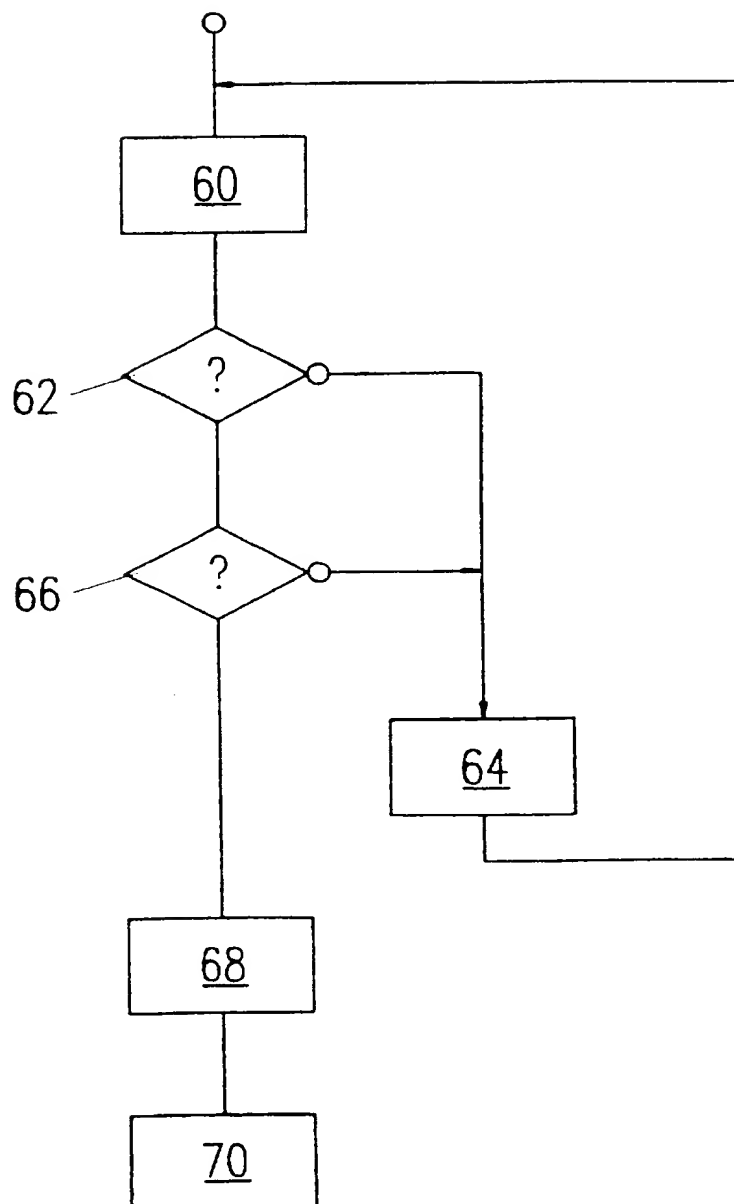


5/7

FIG. 5

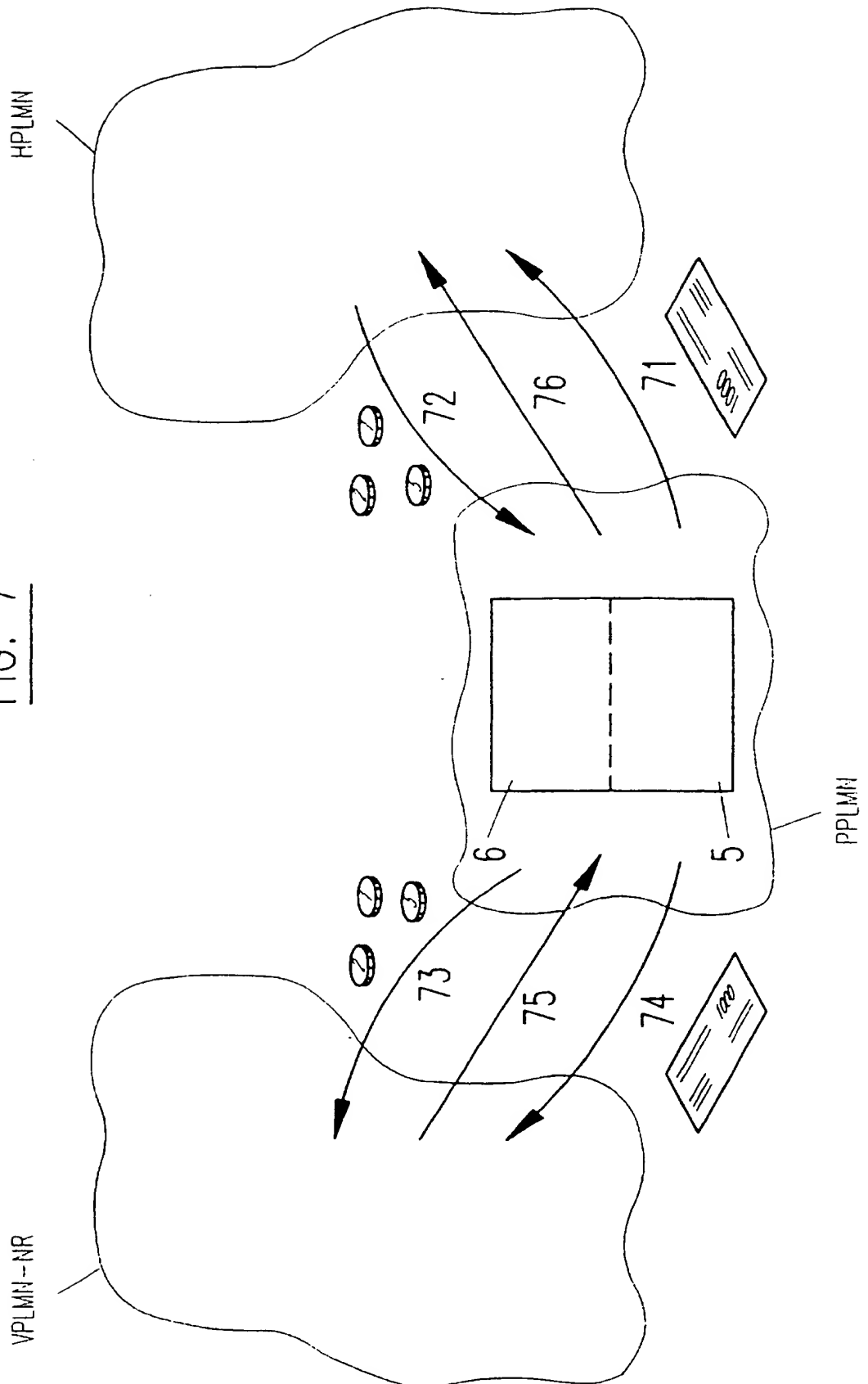


6/7

FIG. 6

7/7

FIG. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 97/00324

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H0407/38 H0407/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H040

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 280 085 A (VODAFONE LTD) 18 January 1995	1-6, 10-16, 20, 21, 24-29
A	see page 3, line 7 - page 10, line 17  see page 11, line 13 - page 12, line 21 see page 14, line 6 - page 15, line 3 see page 16, line 8 - page 18, line 18 see page 19, line 13 - page 22, line 14 see page 23, line 25 - page 24, line 6 see page 31, line 17 - page 32, line 14  --- -/-	7-9, 17, 19, 22, 23

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 1998

Date of mailing of the international search report

16/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Janyszek, J-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No

PCT/CH 97/00324

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	WO 96 13954 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 9 May 1996 cited in the application see page 1, line 32 - page 2, line 27 see page 5, line 12 - page 7, line 36 see page 12, line 1 - page 13, line 16 ---	1,2,21, 24
A	WO 95 27382 A (ERICSSON TELEFON AB L M ;LANTTO SVEN JOERGEN (SE)) 12 October 1995 cited in the application see page 2, line 20 - page 4, line 10 see page 14, line 15 - page 19, line 8 ---	1,2,21, 24
A	US 5 497 412 A (LANNEN MARGARET ET AL) 5 March 1996 see page 2, line 59 - page 3, line 50; claims ---	1,2,21, 24
A	EP 0 344 989 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 6 December 1989 see column 2, line 52 - column 3, line 51 ---	17,20,22
A	DE 41 18 993 A (AEG MOBILE COMMUNICATION) 10 December 1992 see the whole document -----	17,20,22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 97/00324

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2280085 A	18-01-95	AU 6978494 A WO 9501069 A	17-01-95 05-01-95
WO 9613954 A	09-05-96	US 5564068 A AU 3860895 A SE 9701567 A	08-10-96 23-05-96 19-06-97
WO 9527382 A	12-10-95	AU 2270095 A CA 2184808 A CN 1145155 A EP 0754396 A FI 963990 A JP 9512671 T NO 964217 A SE 9401131 A US 5610974 A	23-10-95 12-10-95 12-03-97 22-01-97 04-10-96 16-12-97 02-12-96 06-10-95 11-03-97
US 5497412 A	05-03-96	NONE	
EP 0344989 A	06-12-89	JP 1300722 A JP 1300723 A CA 1318356 A DE 68912407 D DE 68912407 T US 5101500 A	05-12-89 05-12-89 25-05-93 03-03-94 11-05-94 31-03-92
DE 4118993 A	10-12-92	NONE	

## INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04Q7/38 H04Q7/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X  A	GB 2 280 085 A (VODAFONE LTD) 18. Januar 1995  siehe Seite 3, Zeile 7 - Seite 10, Zeile 17 siehe Seite 11, Zeile 13 - Seite 12, Zeile 21 siehe Seite 14, Zeile 6 - Seite 15, Zeile 3 siehe Seite 16, Zeile 8 - Seite 18, Zeile 18 siehe Seite 19, Zeile 13 - Seite 22, Zeile 14 siehe Seite 23, Zeile 25 - Seite 24, Zeile 6 siehe Seite 31, Zeile 17 - Seite 32, Zeile 14  ---  -/--	1-6, 10-16, 20, 21, 24-29 7-9, 17, 19, 22, 23

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

## \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Janyszek, J-M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	<p>WO 96 13954 A (ERICSSON TELEFON AB L M)  9. Mai 1996  in der Anmeldung erwähnt  siehe Seite 1, Zeile 32 - Seite 2, Zeile 27  siehe Seite 5, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 36  siehe Seite 12, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 16</p> <p>---</p>	1,2,21, 24
A	<p>WO 95 27382 A (ERICSSON TELEFON AB L M ; LANTTO SVEN JOERGEN (SE)) 12. Oktober 1995  in der Anmeldung erwähnt  siehe Seite 2, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 10  siehe Seite 14, Zeile 15 - Seite 19, Zeile 8</p> <p>---</p>	1,2,21, 24
A	<p>US 5 497 412 A (LANNEN MARGARET ET AL)  5. März 1996  siehe Seite 2, Zeile 59 - Seite 3, Zeile 50; Ansprüche</p> <p>---</p>	1,2,21, 24
A	<p>EP 0 344 989 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 6. Dezember 1989  siehe Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 51</p> <p>---</p>	17,20,22
A	<p>DE 41 18 993 A (AEG MOBILE COMMUNICATION)  10. Dezember 1992  siehe das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	17,20,22



# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2280085 A	18-01-95	AU 6978494 A	17-01-95
		WO 9501069 A	05-01-95
WO 9613954 A	09-05-96	US 5564068 A	08-10-96
		AU 3860895 A	23-05-96
		SE 9701567 A	19-06-97
WO 9527382 A	12-10-95	AU 2270095 A	23-10-95
		CA 2184808 A	12-10-95
		CN 1145155 A	12-03-97
		EP 0754396 A	22-01-97
		FI 963990 A	04-10-96
		JP 9512671 T	16-12-97
		NO 964217 A	02-12-96
		SE 9401131 A	06-10-95
		US 5610974 A	11-03-97
US 5497412 A	05-03-96	KEINE	
EP 0344989 A	06-12-89	JP 1300722 A	05-12-89
		JP 1300723 A	05-12-89
		CA 1318356 A	25-05-93
		DE 68912407 D	03-03-94
		DE 68912407 T	11-05-94
		US 5101500 A	31-03-92
DE 4118993 A	10-12-92	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**